Instrucciones de montaje y de servicio

Regulador DULCOMETER® Compact
Magnitud de medida: pH / redox

ES

Lea primero las instrucciones de servicio completas. · No las tire.
En caso de daños debidos a errores de instalación o manejo, será responsable el propio usuario.
Puede descargar la versión más actualizada de las instrucciones de servicio de nuestra página web.

Número de pieza: 986212

BA DM 106 08/15 ES

Igualdad general de trato

Este documento emplea la forma gramatical masculina en sentido neutro para facilitar la lectura del texto. Esta forma engloba siempre por igual a mujeres y hombres. Pedimos a las lectoras que comprendan esta simplificación del texto.

Instrucciones adicionales

Lea las siguientes instrucciones adicionales.

Observaciones

Una observación proporciona información importante para el correcto funcionamiento del aparato o para facilitarle el trabajo.

Indicaciones de seguridad

Las indicaciones de seguridad incluyen descripciones detalladas de situaciones de peligro, consulte *Capítulo 2.1 »Señalización de las indicaciones de seguridad« en la página 9*

En este documento se emplean las siguientes señalizaciones para resaltar instrucciones operativas, referencias, listados, resultados y otros elementos:

Otras señalizaciones

Señalización	Descripción
1.	Acción paso a paso
⇨	Resultado de una acción
	Vínculos a elementos o secciones de este manual o documentos adicionales aplicables
■	Listado sin orden establecido
[Pulsador]	Elementos indicadores (p.ej. pilotos de aviso) Elementos de mando (p.ej. pulsadores, interruptores)

Señalización	Descripción
»Indicador / GUI«	Elementos de pantalla (p. ej., botones, ocupación de las teclas de función)
`CODE`	Representación de elementos o textos de software

Índice de contenido

1 Código de identificación (Ident-code)..... 7

2 Introducción..... 9

2.1 Señalización de las indicaciones de seguridad..... 9

2.2 Cualificación del usuario..... 11

3 Seguridad y responsabilidad..... 13

3.1 Indicaciones generales de seguridad..... 13

3.2 Uso conforme a lo prescrito..... 14

4 Descripción del funcionamiento..... 16

4.1 Diagrama de producción..... 17

4.2 Vista general del menú del primer nivel..... 18

5 Montaje e instalación..... 21

5.1 Artículos incluidos en la entrega..... 23

5.2 Montaje (mecánico)..... 23

5.2.1 Montaje en pared..... 23

5.2.2 Montaje en tubo..... 25

5.2.3 Montaje en panel de control..... 26

5.3 Instalación (eléctrica)..... 34

5.3.1 Secciones de conductor y virolas de cable..... 35

5.3.2 Instalación del cable coaxial en el borne de blindaje XE1..... 35

5.3.3 Instalación (eléctrica)..... 40

5.4 La activación de cargas inductivas..... 40

6 Puesta en marcha..... 43

6.1 Primera puesta en servicio..... 43

6.2 Selección de la magnitud de medida..... 43

6.3 Ajuste de la regulación en la puesta en marcha..... 43

7 Esquema operativo..... 45

7.1 Vista general del aparato/elementos de mando..... 45

7.2 Ajuste del contraste de la pantalla..... 46

7.3 Indicación continua..... 47

7.4 Indicación de información..... 47

7.5 Contraseña..... 49

8 Menús de operaciones para las magnitudes de medida pH y redox..... 50

8.1 Calibración del sensor de pH (CAL)..... 50

8.2 Compensación del sensor de redox (CAL)..... 58
8.3 Ajuste de los valores límite *[LIMITS]*..... 60
8.4 Ajuste de la regulación *[CONTROL]*..... 63
8.5 Ajuste de las entradas (INPUT)..... 66
8.6 Ajuste de las salidas (OUTPUT)..... 69
8.7 Ajuste DEVICE..... 73

9 Parámetros de regulación y funciones..... 75
9.1 Estados de funcionamiento del DULCOMETER® Compact Controller 75
9.2 Tecla START/STOP..... 77
9.3 Succión (PRIME)..... 78
9.4 Valor límite de histéresis..... 78
9.5 Magnitud de corrección de la temperatura para el pH..... 79
9.6 Tiempo de control de la magnitud de medida y de la magnitud de corrección..... 80
9.7 Regulación del tiempo de control..... 80
9.8 Relé de potencia "P-REL" como relé de valor límite..... 81
9.9 Ajuste y descripción del funcionamiento del "Relé como válvula magnética" 82
9.10 Relé de alarma..... 83
9.11 Funcionamiento del "Error-Logger"..... 83

10 Mantenimiento..... 84
10.1 Cambio de fusibles del DULCOMETER® Compact Controller..... 84
10.2 Mensaje de error y solución de errores..... 85

11 Datos técnicos del DULCOMETER® Compact Controller..... 88
11.1 Condiciones ambientales permitidas..... 88
11.2 Nivel de intensidad acústica..... 88
11.3 Datos de materiales..... 89
11.4 Resistencia química..... 89
11.5 Dimensiones y pesos..... 90

12 Datos eléctricos..... 91

13 Recambios y accesorios..... 94

14 Sustitución de los módulos de recambio 95
14.1 Sustituir la parte superior de la carcasa..... 95
14.2 Sustituir la parte inferior de la carcasa (soporte de pared/de tubo)..... 97
14.3 Sustituir la parte inferior de la carcasa (instalación en panel de control)… 99

15 Normas aplicadas y declaración de conformidad 103
16 Eliminación de piezas obsoletas 104
17 Índice 105

1 Código de identificación (Ident-code)

DCCa	DULCOMETER® Compact									
	Tipo de montaje									
	E	Módulos de recambio								
	W	Montaje mural/en tubo IP 67								
	S	Con kit de instalación en panel de control IP 54								
		Versión								
		00	Con logotipo ProMinent®							
		E1	Módulo de recambio, parte inferior de la carcasa del regulador (procesador/placa) completa							
		E2	Módulo de recambio, parte superior de la carcasa del regulador (pantalla/unidad de mando) completa							
			Tensión de funcionamiento							
			6	90 … 253 V, 48/63 Hz						
				Magnitud de medida						
				C0	Cloro libre					
				PR	pH / Redox (conmutable)					
				L3	Conductividad conductiva (denominación: COND_C)					
				L6	Conductividad inductiva (denominación: COND_I)					
					Ampliación del hardware					
					0	Ninguno				
					Homologaciones					
					01	CE (estándar)				
						Certificados				
						0	ninguna			
							Idioma de las instrucciones de servicio			
							ES	alemán	KR	coreano

DCCa	DULCOMETER® Compact									
							EN	inglés	LT	lituano
							ES	español	LV	letón
							IT	italiano	NL	neerlandés
							FR	francés	PL	polaco
							FI	finlandés	PT	portugués
							BG	búlgaro	RO	rumano
							ZH	chino	SV	sueco
							CZ	checo	SK	eslovaco
							EL	griego	SL	esloveno
							HU	húngaro	RU	ruso
							SÍ	japonés	TH	tailandés

2 Introducción

Datos y funciones

Estas instrucciones de servicio describen los datos técnicos y las funciones del DULCOMETER® Compact Controller para la magnitud de medida pH / redox.

2.1 Señalización de las indicaciones de seguridad

Introducción

Estas instrucciones de servicio describen los datos técnicos y las funciones del producto. Las instrucciones de servicio proporcionan indicaciones de seguridad detalladas y están claramente desglosadas en los pasos necesarios.

Las advertencias y las indicaciones de seguridad están clasificadas conforme al siguiente esquema. De este modo y según corresponda, se utilizan diferentes pictogramas. Los pictogramas aquí representados sirven sólo como ejemplo.

¡PELIGRO!

Tipo y fuente de peligro

Consecuencia: muerte o lesiones muy graves.

Deben tomarse medidas para evitar este peligro.

¡Peligro!

– Indica un peligro inminente. Si no se evita, se produce la muerte o lesiones muy graves.

¡ADVERTENCIA!

Tipo y fuente de peligro

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

Deben tomarse medidas para evitar este peligro.

¡Advertencia!

– Indica una posible situación de peligro. Si no se evita, puede producirse la muerte o lesiones muy graves.

¡ATENCIÓN!

Tipo y fuente de peligro

Consecuencia posible: lesiones pequeñas o leves. Daños materiales.

Deben tomarse medidas para evitar este peligro.

¡Cuidado!

– Indica una posible situación de peligro. Si no se evita, pueden producirse lesiones pequeñas o leves. Esta advertencia también puede utilizarse para daños materiales.

¡INDICACIÓN!

Tipo y fuente de peligro

Daños al producto o a su entorno.

Deben tomarse medidas para evitar este peligro.

¡Aviso!

– Indica una posible situación dañina. Si no se evita, el producto o su entorno podrían sufrir daños.

Tipo de información

Consejos de uso e información adicional.

Fuente de información. Medidas adicionales.

¡Información!

– *Indica consejos de uso e información adicional especialmente útil. No se trata de ninguna palabra de aviso que denote una situación de peligro o dañina.*

2.2 Cualificación del usuario

¡ADVERTENCIA!

Peligro de lesiones debido a una cualificación del personal insuficiente.

El titular de la instalación o del equipo es el responsable del acatamiento de las cualificaciones.

La manipulación del aparato por parte de personal no cualificado o su presencia en el área de peligro del aparato, son fuente de riesgos y posible causa de graves lesiones y daños materiales.

– Todas las operaciones deben realizarse exclusivamente por personal cualificado
– El personal no cualificado debe permanecer alejado de las zonas de peligro

Formación requerida	Definición
Personal instruido	Se considera personal instruido a las personas que han recibido información y, si procede, formación sobre los trabajos encomendados y los posibles peligros en caso de comportamiento inadecuado y que han sido instruidas sobre los dispositivos de protección y las medidas de seguridad.
Usuario especializado	Se considera usuario especializado a la persona que cumple con los requisitos del personal instruido y, además, haya recibido formación específica de la instalación por parte de ProMinent o de un distribuidor autorizado.
Personal técnico instruido	Se considera personal técnico a las personas que, debido a su formación, conocimientos y experiencia, así como al conocimiento de la reglamentación correspondiente, son capaces de valorar los trabajos que le han sido encomendados e identificar posibles peligros. Para valorar la formación técnica puede invocarse también una actividad ejercida durante varios años en el ramo laboral correspondiente.

Formación requerida	Definición
Técnico electricista	Se considera personal técnico electricista a las personas que, debido a su formación profesional, conocimientos y experiencia, así como al conocimiento de la reglamentación y normativa correspondientes, son capaces de trabajar en instalaciones eléctricas e identificar y evitar posibles peligros. El técnico electricista conoce el entorno de trabajo en el cual ejerce, está instruido y conoce las normas y la reglamentación relevante. El personal técnico electricista debe cumplir la reglamentación de las prescripciones legales vigentes relativas a la prevención de accidentes.
Servicio técnico	El servicio técnico está constituido por técnicos de servicio formados y autorizados de forma acreditada por ProMinent para que ejecuten trabajos en la instalación.

Observación para el titular

Deben acatarse las disposiciones en materia de protección laboral, así como las reglas generales de seguridad técnica.

3 Seguridad y responsabilidad

3.1 Indicaciones generales de seguridad

¡ADVERTENCIA!

¡Piezas bajo tensión!

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

- Medida: extraer el enchufe antes de abrir la carcasa.
- Retirar el enchufe y liberar así los aparatos dañados, defectuosos o manipulados.

¡ADVERTENCIA!

¡Acceso no autorizado!

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

- Medida: asegurar el aparato contra un acceso no autorizado.

¡ADVERTENCIA!

¡Error de funcionamiento!

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

- El aparato sólo puede ser manipulado por el personal técnico cualificado para este fin.
- ¡Observe también los manuales de uso del regulador y los dispositivos de montaje y de otros posibles módulos disponibles como sensores, bombas de agua de medición...
- El propietario es el responsable de garantizar la cualificación del personal.

¡ATENCIÓN!

Fallos electrónicos

Consecuencia posible: desde daños materiales hasta destrucción del aparato.

- El cable de conexión a la red y el cable de datos no deben colocarse con cables dañados.
- Medida: adoptar las medidas de desparasitación oportunas.

¡INDICACIÓN!

Utilización adecuada

Daños al producto o a su entorno.

– El aparato no está destinado a medir o regular medios gaseosos o sólidos.
– El aparato sólo puede utilizarse conforme a las especificaciones y datos técnicos que aparecen en este manual de uso y en el manual de uso de los componentes individuales.

¡INDICACIÓN!

Perfecto funcionamiento del sensor / Período de adaptación

Daños al producto o a su entorno.

– Una medición y una dosificación correcta sólo es posible si el sensor funciona de forma impecable.
– Es imprescindible respetar los períodos de adaptación de los sensores.
– Los períodos de adaptación se calculan en la planificación de la puesta en marcha.
– El período de adaptación del sensor puede llegar a ser un día entero de trabajo.
– Observar el manual de uso del sensor.

¡INDICACIÓN!

Perfecto funcionamiento del sensor

Daños al producto o a su entorno.

– Una medición y una dosificación correcta sólo es posible si el sensor funciona de forma impecable.
– El sensor debe comprobarse y calibrarse con regularidad.

¡INDICACIÓN!

Ajustar desviaciones de regulación

Daños al producto o a su entorno.

– Este regulador no está destinado a circuitos de regulación que exijan un ajuste rápido (< 30 s).

3.2 Uso conforme a lo prescrito

¡INDICACIÓN!

Ajustar desviaciones de regulación

Daños al producto o a su entorno

– El regulador está destinado a procesos que exijan un ajuste > 30 segundos.

¡INDICACIÓN!

Uso conforme a lo prescrito

Este aparato ha sido diseñado para medir y regular medios líquidos. La magnitud de medida se encuentra indicada en el regulador y es un valor vinculante.

El aparato solo puede utilizarse conforme a las especificaciones y datos técnicos que aparecen en estas instrucciones de servicio y en las instrucciones de servicio de los componentes individuales (p. ej. sensores, dispositivos de montaje, calibradores, bombas de dosificación, etc.).

Queda prohibida cualquier otra aplicación o modificación.

4 Descripción del funcionamiento

Breve descripción del funcionamiento

El DULCOMETER® Compact Controller para las magnitudes de medida del pH y de redox ofrece las funciones básicas para las aplicaciones del tratamiento de agua. Su configuración es fija y cuenta con las siguientes características:

- Magnitudes de medida de pH y de redox (conmutable en el DULCOMETER® Compact Controller)
- Manejo independiente del idioma de control (uso de abreviaturas, como *[INPUT]*, *[OUTPUT]*, *[CONTROL]*, *[ERROR]*)
- Pantalla iluminada
- 3 diodos luminosos indican los estados de funcionamiento (*[f-REL]* activo, *[P-REL]* activo, error)
- Supervisión del sensor para pH
- Característica de regulación P o PID
- Sentido de regulación seleccionable (aumento o disminución del valor de medición)
- Relé de frecuencia de impulsos *[f-REL]* para la activación de la bomba dosificadora
- Relé de potencia *[P-REL]*, configurable como alarma, valor límite o salida de activación con modulación de duración de impulsos para las bombas dosificadoras
- Salida analógica 0/4…20 mA, configurable como valor de medición o magnitud de corrección
- Función de succión para todos los accionadores
- Entrada digital para desconectar a distancia el DULCOMETER® Compact Controller o para el procesamiento de un contacto de límite de agua de medición
- Entrada del sensor de temperatura (Pt 1000) para la compensación de temperatura del valor de pH
- Tipo de protección IP67 (montaje en pared/en tubo), tipo de protección IP54 (montaje en el panel de control)

Aplicaciones:

- Tratamiento de aguas residuales
- Tratamiento de agua potable
- Tratamiento del agua de piscina

4.1 Diagrama de producción

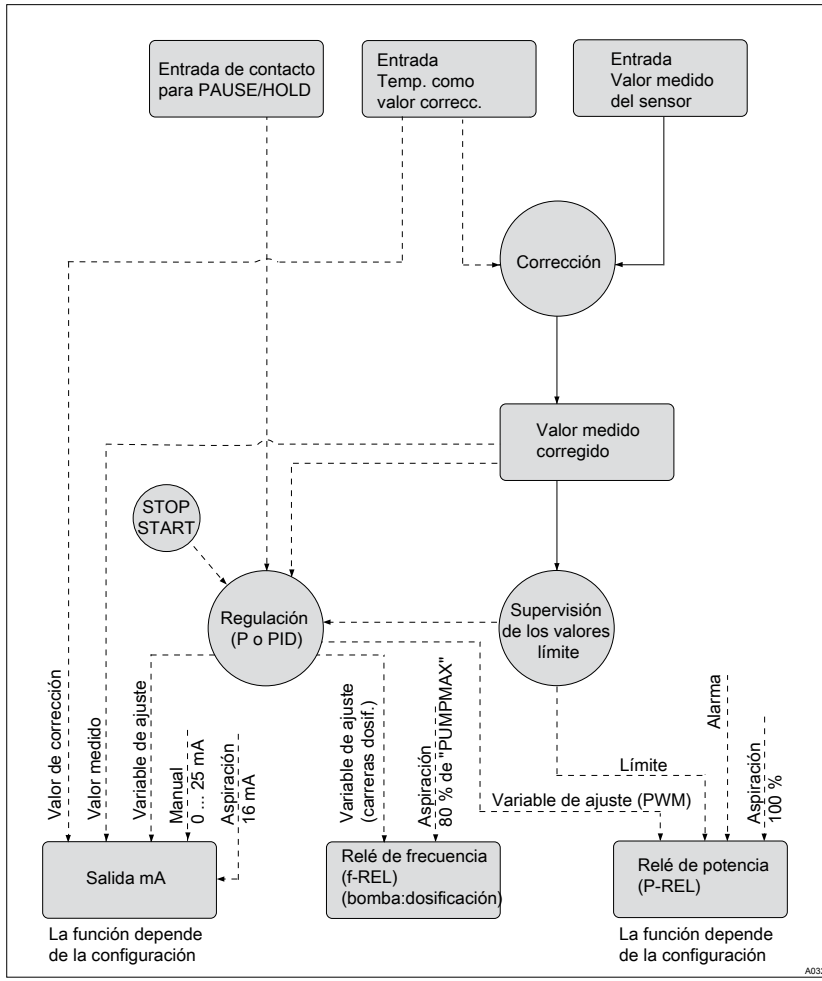


Fig. 1: Diagrama de producción

4.2 Vista general del menú del primer nivel

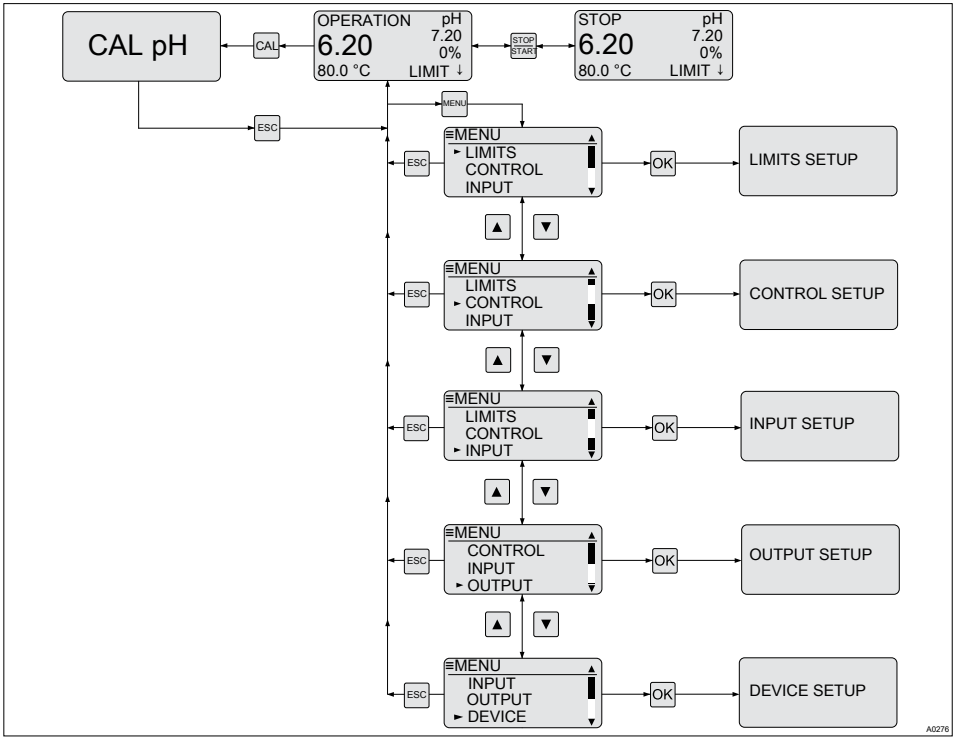
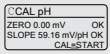
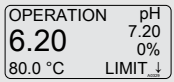
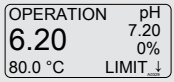
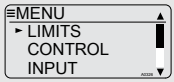
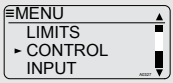
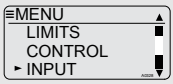
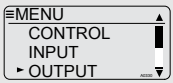
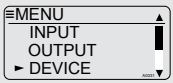


Fig. 2: Vista general del menú del primer nivel; en el ejemplo, pH.

Vista de la pantalla	Selección con:	Referencia	Función
OPERATION pH 6.20 7.20 0% 80.0 °C LIMIT ↓		*Capítulo 7 »Esquema operativo« en la página 45*	
CAL			Cambia al menú de calibración.

Vista de la pantalla	Selección con:	Referencia	Función
	CAL	*Capítulo 8.1 »Calibración del sensor de pH (CAL)« en la página 50*	El menú de calibración permite la compensación entre el regulador y el sensor.
			
			Inicio/parada de la función de regulación y la función de dosificación.
		Capítulo 9.2 »Tecla START/STOP« en la página 77	Al pulsar la tecla STOP se detiene la regulación. La tecla STOP puede accionarse independientemente del menú que se muestra en ese momento. Se muestra el estado de parada pero solo en la indicación continua.
		*Capítulo 7.3 »Indicación continua« en la página 47*	Cambia de la indicación continua al menú de configuración.
		*Capítulo 8.3 »Ajuste de los valores límite [LIMITS]« en la página 60*	Permite el ajuste de los valores límite para la supervisión de los valores límite.

Vista de la pantalla	Selección con:	Referencia	Función
	OK	↳ *Capítulo 8.4 »Ajuste de la regulación [CONTROL]« en la página 63*	Permite el ajuste de los parámetros para la regulación.
	OK	↳ *Capítulo 8.5 »Ajuste de las entradas (INPUT)« en la página 66*	Permite el ajuste de los parámetros de la entrada de los valores de medición.
	OK	↳ *Capítulo 8.6 »Ajuste de las salidas (OUTPUT)« en la página 69*	Permite el ajuste de los parámetros de la salida mA.
	OK	↳ *Capítulo 8.7 »Ajuste DEVICE« en la página 73*	Permite el ajuste de la contraseña y de la función *[RESTART]* del regulador.

5 Montaje e instalación

- **Cualificación del usuario, montaje mecánico:** personal técnico instruido, véase *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*
- **Cualificación del usuario, instalación eléctrica:** técnico electricista, véase *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*

¡ATENCIÓN!

Posible consecuencia: Daños materiales.

La bisagra entre la parte delantera y la trasera de la carcasa solo soporta cargas mecánicas muy pequeñas. Al trabajar con el DULCOMETER® Compact Controller, sujete firmemente la parte superior de la carcasa del regulador.

¡ATENCIÓN!

Cinta de retención para descarga de tracción

Posible consecuencia: Daños materiales.

El cable de cinta y su zócalo no tienen capacidad de carga mecánica. Por ello es necesario que, al realizar el montaje en el panel del control del regulador, se monte la cinta de retención (número de pieza 1035918) para la descarga de tracción y la protección mecánica. Sin cinta de retención, el cable de cinta o su zócalo pueden resultar dañados si cae sobre ellos la parte superior de la carcasa del regulador.

¡INDICACIÓN!

Lugar de montaje y condiciones

- El regulador cumple el tipo de protección IP 67 (montaje en pared/tubo) o IP 54 (montaje en panel de control). Este tipo de protección solo se cumple si todas las juntas y uniones atornilladas están correctamente instaladas.
- La instalación (eléctrica) solo puede efectuarse después del montaje (mecánico).
- Asegúrese de que accede fácilmente al aparato para poder manejarlo bien.
- Fijación segura y sin vibraciones.
- Evite la radiación solar directa.
- Temperatura ambiente permitida del regulador en el lugar de instalación: -10 ... +60 °C con un 95% máx. de humedad atmosférica relativa (no condensante).
- Debe tenerse en cuenta la temperatura ambiente permitida de los sensores conectados y de otros elementos.
- El regulador solo es apto para el funcionamiento en espacios cerrados. Si el regulador se utiliza en el exterior, debe protegerse de las inclemencias meteorológicas con la protección adecuada.

Posición de lectura y manejo

– *Monte el aparato de tal forma que se pueda leer y manejar con comodidad (si es posible a la altura de los ojos).*

Posición de montaje

– *Deje suficiente espacio libre para los cables.*

Material de embalaje

Elimine el material de embalaje conforme a las disposiciones aplicables sobre protección del medio ambiente. Todos los componentes del embalaje cuentan con el código de reciclaje correspondiente.

5.1 Artículos incluidos en la entrega

En la entrega estándar de un DULCOMETER® Compact Controller se incluyen las siguientes piezas.

Denominación	Cantidad
Aparato montado	1
Juego de uniones roscadas de cable DMTa/DXMa (metr.)	1
Instrucciones de servicio	1

5.2 Montaje (mecánico)

El DULCOMETER® Compact Controller puede montarse en la pared, en un tubo o en un panel de control.

Material de montaje (incluido en el volumen de suministro):

Denominación	Cantidad
Soporte de pared/tubo	1
Tornillos de cabeza semirredonda 5x45 mm	2
Arandela 5.3	2
Clavija Ø 8 mm, plástico	2

5.2.1 Montaje en pared

Montaje (mecánico)

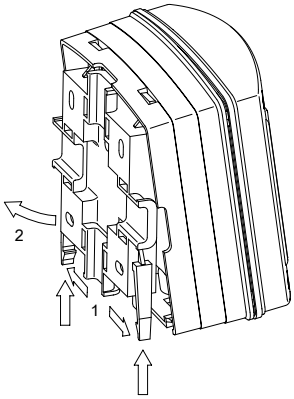


Fig. 3: Desmontaje del soporte de pared/tubo

1. Desmonte el soporte de pared/tubo. Tire de los dos ganchos de encaje (1) hacia fuera y presiónelos hacia arriba.
2. Pliegue el soporte de pared/tubo (2) y extráigalo hacia abajo.
3. Marque dos perforaciones colocadas diagonalmente entre sí usando para ello el soporte de pared/tubo como plantilla para taladrar.
4. Taladre los orificios: Ø 8 mm, t = 50 mm

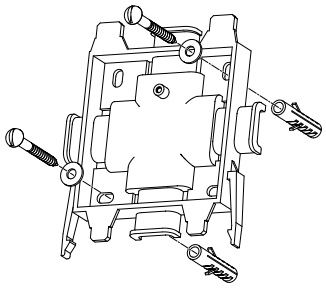


Fig. 4: Atornillamiento del soporte de pared/tubo con las arandelas

5. Atornille el soporte de pared/tubo con las arandelas.
6. Cuelgue el DULCOMETER® Compact Controller arriba en el soporte de pared/tubo y presione ligeramente el soporte de pared/tubo hacia abajo. Después, presione hacia arriba hasta que oiga que el DULCOMETER® Compact Controller ha encajado.

5.2.2 Montaje en tubo

Montaje (mecánico)

Diámetro de tubo

Diámetro de tubo: de 25 mm a 60 mm.

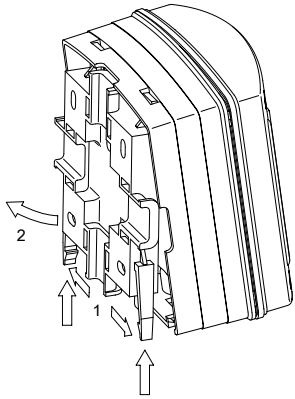


Fig. 5: Desmontaje del soporte de pared/ tubo

1. Desmonte el soporte de pared/tubo. Tire de los dos ganchos de encaje (1) hacia fuera y presiónelos hacia arriba.
2. Pliege el soporte de pared/tubo (2) y extráigalo hacia abajo.
3. Fije el soporte de pared/tubo al tubo con bridas de cable (o abrazaderas).

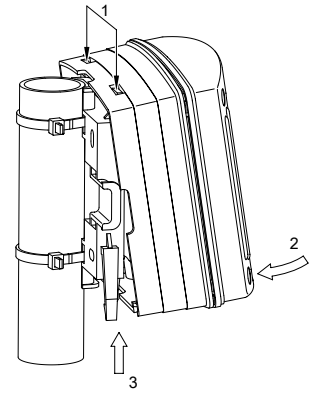


Fig. 6: Colgado y fijación del DULCOMETER® Compact Controller

4. Cuelgue el DULCOMETER® Compact Controller arriba (1) en el soporte de pared/tubo y presione ligeramente el soporte de pared/ tubo hacia abajo (2). Después, presione hacia arriba (3) hasta que oiga que el DULCOMETER® Compact Controller ha encajado.

5.2.3 Montaje en panel de control

Kit para montaje en panel de control del DULCOMETER® Compact Controller: Número de referencia 1037273

Denominación	Cantidad
Plantilla para taladro (hoja individual) 3872-4	1
Tornillo PT (3,5 x 22)	3
Juntas de perfil	2
Cinta de descarga de tracción DF3/DF4	1
Tornillo PT (3,5 x 10)	2
Componentes empaquetados en bolsas transparentes / Kit de montaje no incluido en el volumen de suministro estándar	

¡ATENCIÓN!

Grosor del material del panel de control

Posible consecuencia: daños materiales.

– Para conseguir una fijación segura el panel de control debe tener al menos 2 mm de grosor.

Una vez montado, el DULCOMETER® Compact Controller sobresale aprox. 30 mm del panel de control.

Preparación del panel de control

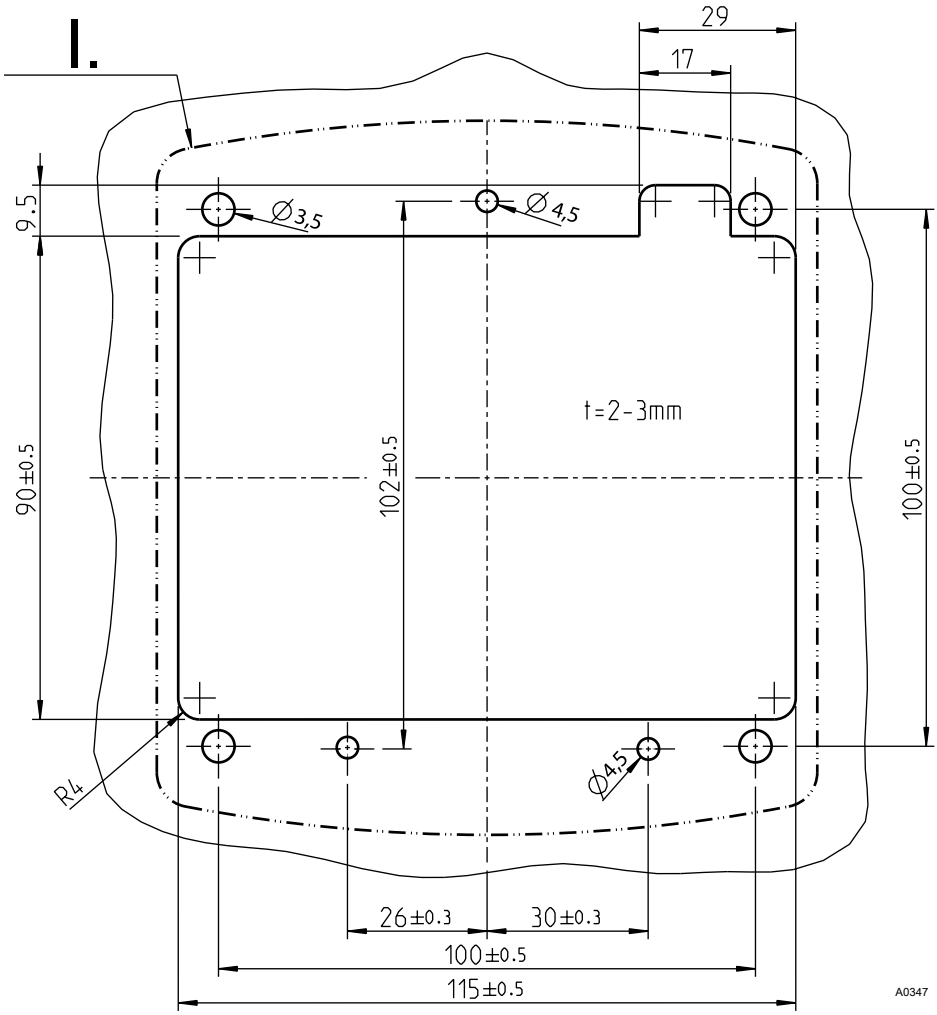


Fig. 7: El esquema no está a escala y solo tiene carácter informativo.

I. Contorno exterior de la carcasa de DULCOMETER® Compact Controller

1. Marque en el panel de control la posición exacta del DULCOMETER® Compact Controller con ayuda de la plantilla para taladro.

2.

Agujero para roscar

Para atornillar los tornillos de fijación el agujero para roscar debe tener siempre un diámetro de 3,5 mm.

Con un taladro de 3,5 mm de diámetro practique cuatro orificios para los tornillos de la parte superior de la carcasa del regulador.

3. Con un taladro de 4,5 mm de diámetro practique tres orificios para los tornillos de la parte inferior de la carcasa del regulador.

4. Con un taladro de 8 mm de diámetro practique cuatro orificios y corte el hueco con una sierra de calar.

⇨ Desbarbe todos los cantos.

Montaje del DULCOMETER® Compact Controller en la entalladura del panel de control

¡INDICACIÓN!

Zócalo del cable de cinta

El zócalo del cable de cinta está fijado mediante soldadura a la placa electrónica. El zócalo no puede desmontarse. Para soltar el cable de cinta, debe abrirse el bloqueo (3) del zócalo, véase Fig. 8

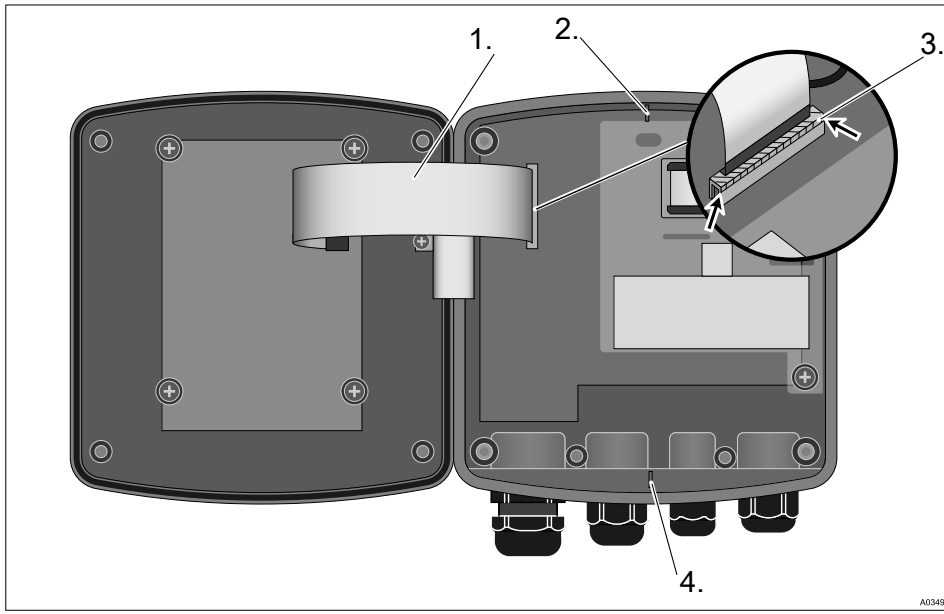


Fig. 8: Soltar el cable de cinta

1. Afloje cuatro tornillos y abra el DULCOMETER® Compact Controller.
2. Abra el bloqueo (3) a izquierda y derecha (flechas) del zócalo y tire del cable de cinta (1) para extraerlo del zócalo.
3. Rompa con unos alicates las pestañas (2 y 4). Estas no son necesarias para el montaje en el panel de control.

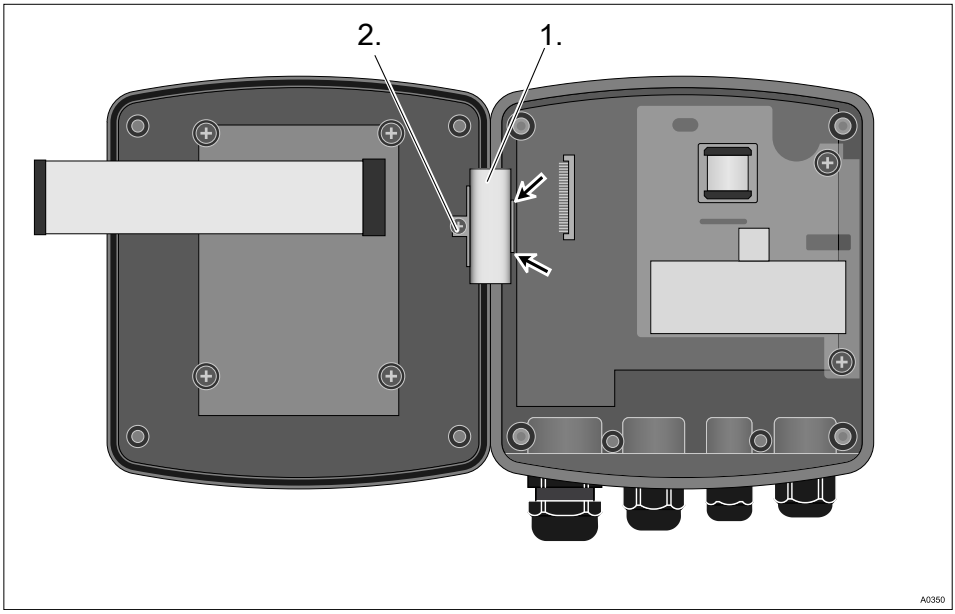


Fig. 9: Desmontar la bisagra

4. Quite el tornillo (2), desenganche (flecha) la bisagra (1) de la parte inferior de la carcasa del regulador y retírela.

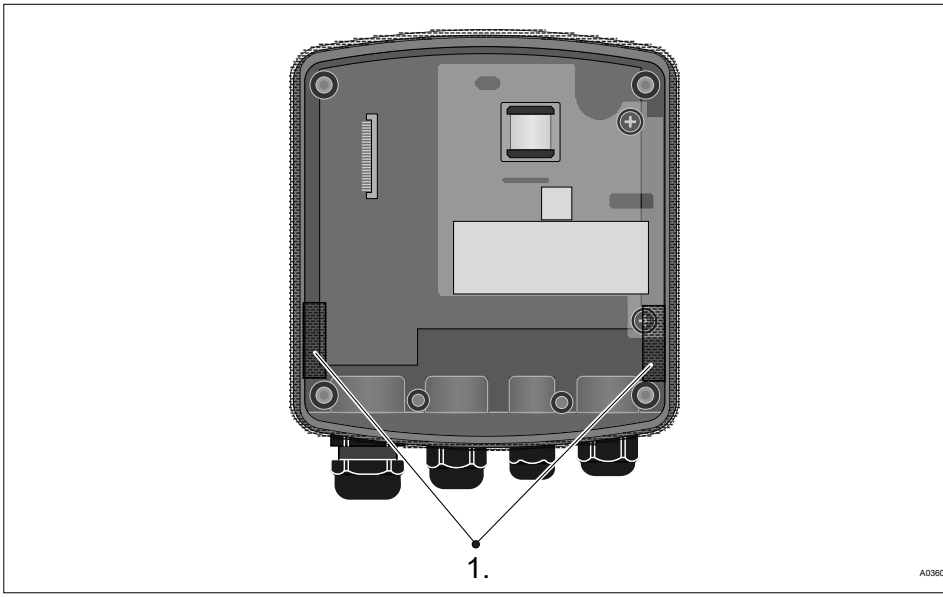


Fig. 10: Montar la junta de perfil en la parte inferior de la carcasa del regulador

5. Coloque la junta de perfil de manera uniforme sobre el canto superior de la parte inferior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact Controller. Las cubrejuntas (1) deben estar colocadas como se muestra en la imagen.

   ⇨ La junta de perfil debe rodear de manera uniforme el canto superior de la carcasa.

6. Inserte desde atrás en el hueco la parte inferior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact Controller con la junta de perfil y fíjela con tres tornillos.

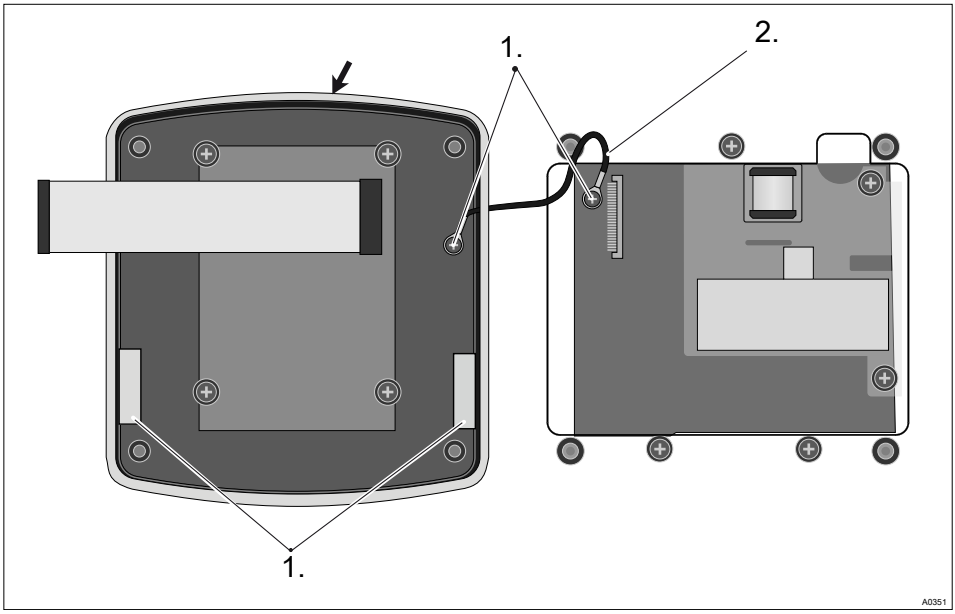


Fig. 11: Montar la junta de perfil en la parte superior de la carcasa del regulador

7. Coloque la junta de perfil (flecha) de manera uniforme en la ranura de la parte superior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact Controller. Las cubrejuntas (3) deben estar colocadas como se muestra en la imagen.

8. Fije la descarga de tracción (2) con dos tornillos (1).

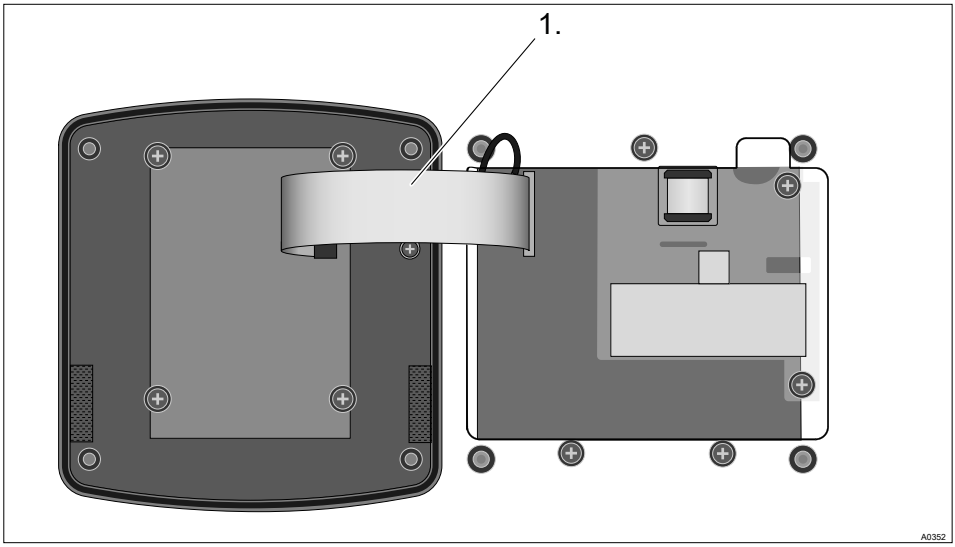


Fig. 12: Insertar y bloquear el cable de cinta en el zócalo

9. Introduzca el cable de cinta (1) en el zócalo y bloquéelo.

10. Atornille la parte superior de la carcasa a la parte inferior de la carcasa del DULCOMETER® Compact Controller.

11. Compruebe de nuevo el correcto asiento de las juntas de perfil.

    ⇨ El tipo de protección IP 54 solo se alcanza en el montaje en panel de control si el montaje es correcto.

5.3 Instalación (eléctrica)

¡ADVERTENCIA!

¡Piezas en tensión!

Posible consecuencia: Muerte o lesiones muy graves.

– Medida: Antes de abrir la carcasa, asegúrese de que no llega tensión al aparato y de que no es posible que se vuelva a conectar accidentalmente.
– Deje sin tensión los aparatos dañados, defectuosos o manipulados y asegúrese de que no pueden volverse a conectar accidentalmente.
– La instalación de un dispositivo de corte adecuado (interruptor de parada de emergencia, etc.) es responsabilidad del propietario de la instalación.

Las líneas de señal del DULCOMETER® Compact Controller no deben tenderse junto con líneas que generan ruido. El ruido eléctrico puede provocar el funcionamiento incorrecto del DULCOMETER® Compact Controller.

5.3.1 Secciones de conductor y virolas de cable

	Sección transversal mínima	Sección transversal máxima	Longitud del cable que debe pelarse
Sin virola de cable	0,25 mm^2	1,5 mm^2	
Virola de cable sin aislante	0,20 mm^2	1,0 mm^2	8 - 9 mm
Virola de cable con aislante	0,20 mm^2	1,0 mm^2	10 - 11 mm

5.3.2 Instalación del cable coaxial en el borne de blindaje XE1

¡ATENCIÓN!

Longitud máxima del cable coaxial 10 m

Valor de medición erróneo debido a un cable coaxial demasiado largo

Consecuencia posible: lesiones pequeñas o leves. Daños materiales.

Si se utilizan sensores de redox o pH, no se debe sobrepasar la longitud máxima del cable coaxial de 10 m. De lo contrario, las perturbaciones pueden falsear la señal de medición.

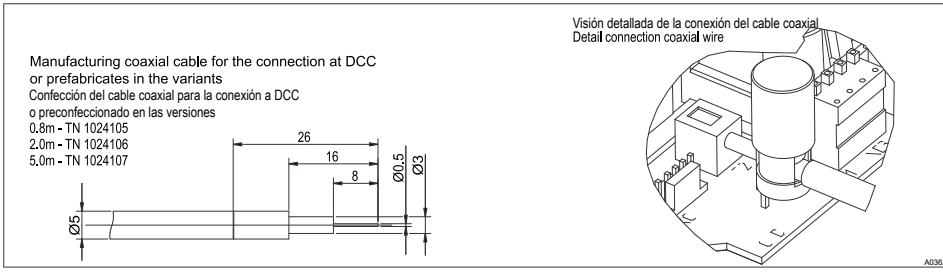


Fig. 13: Instalación del cable coaxial en el borne de blindaje XE1

Al instalar el cable coaxial para el borne de blindaje XE 1 debe respetar las dimensiones para pelar el cable coaxial. El borne de blindaje se aprieta *»manualmente.«*

5.3.2.1 Esquema de bornes / cableado

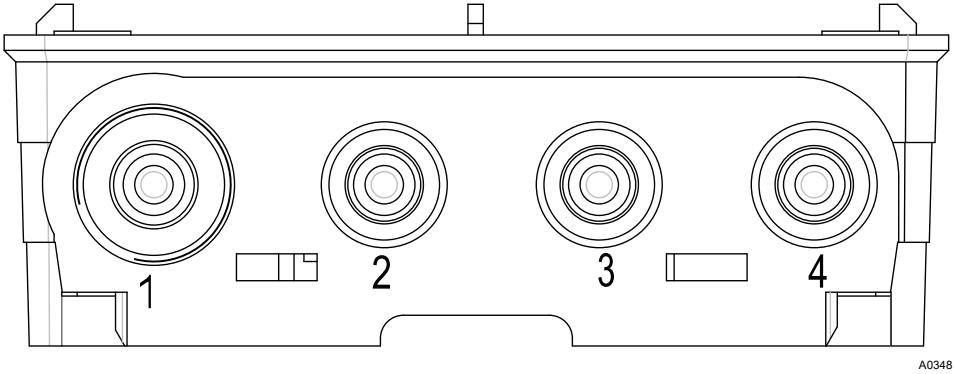


Fig. 14: Número de unión roscada

Cableado

N.º de unión roscada Tamaño	Nombre	Borne Denominación	Borne Número	Pol.	Función	Cable recomendado ⌀	Comentario
1 / M20	pH / Redox Entrada 1		XE 1	El. ref.	Sensor de pH / redox	⌀ 5	Guiar los cables mediante el uso de una junta múltiple M20 / 2x**5** mm
			XE 2	Señal med.			
	Entrada de temperatura Pt 1000	XE 4	1	+	Sensor temp.	⌀ 5	
			2	-			
2 / M16	Puente **o**	XE 3			] Cortocircuito	⌀ 4,5 *	Guiar los cables de 4 hilos cada uno mediante

N.º de unión roscada Tamaño	Nombre	Borne Denominación	Borne Número	Pol.	Función	Cable recomendado ⌀	Comentario
	Compensación de potencial	XE 3	1	libres	Compensación de potencial***		el uso de juntas múltiples M 16 / 2x**4,5** mm
			2	Pot. ref.			
	Salida de señal normalizada	XA 1	1	+ 15 V	p. ej. registrador / accionador		
			2	-			
	Entrada de contacto	XK 1	1	+	Pause	⌀ 4,5 *	Guiar los cables de 4 hilos cada uno mediante el uso de juntas múltiples M 16 / 2x**4,5** mm
			2	-			
	Salida de relé (relé f)	XR 2	1		Bomba dosificadora con accionamiento por frecuencia		
			2				
*** Para lograr la clase de protección IP 67, debe emplearse el cable original de ProMinent con el número de pieza 1036759.**							
***** Si se emplea con compensación de potencia, es imprescindible retirar el puente de cortocircuito**]							
3 / M16	Salida de relé **o** Salida de relé **o** Salida de relé (Relé P)	XR1	1	COM	Subir/ bajar válvula magnética/ bomba dosificadora **	⌀ 5	Guiar los cables con el uso de juntas simples M16
			2	NO			
		XR1	1	COM	Relé de valor límite		
			2	NO			

N.º de unión roscada Tamaño	Nombre	Borne Deno-mina-ción	Borne Número	Pol.	Función	Cable recomen-dado ⌀	Comen-tario
		XR1	1	COM	Relé de alarma		
			3	NC			
**** Debe conectarse una conexión de protección RC (no se incluye en los artículos de la entrega).**							
4 M16	Conexión de red	XP 1	1	N	85 ... 253 V ef.	⌀ 6,5	Guiar los cables con el uso de juntas simples M16
			2	L			

Leyendas de la tabla "Cableado"

Abreviatura	Significado
Pol.	Polaridad
El. ref.	Electrodo de referencia
Señal med.	Señal de medición (electrodo de vidrio)
Pot. ref.	Potencial de referencia interno
Relé f	Relé de frecuencia de las bombas
Relé P	Relé de potencia
COM	Contacto de relé común (raíz)
NO	Contacto *»normally opened (normalmente abierto)«*
NC	Contacto *»normally closed (normalmente cerrado)«*

Esquema de bornes

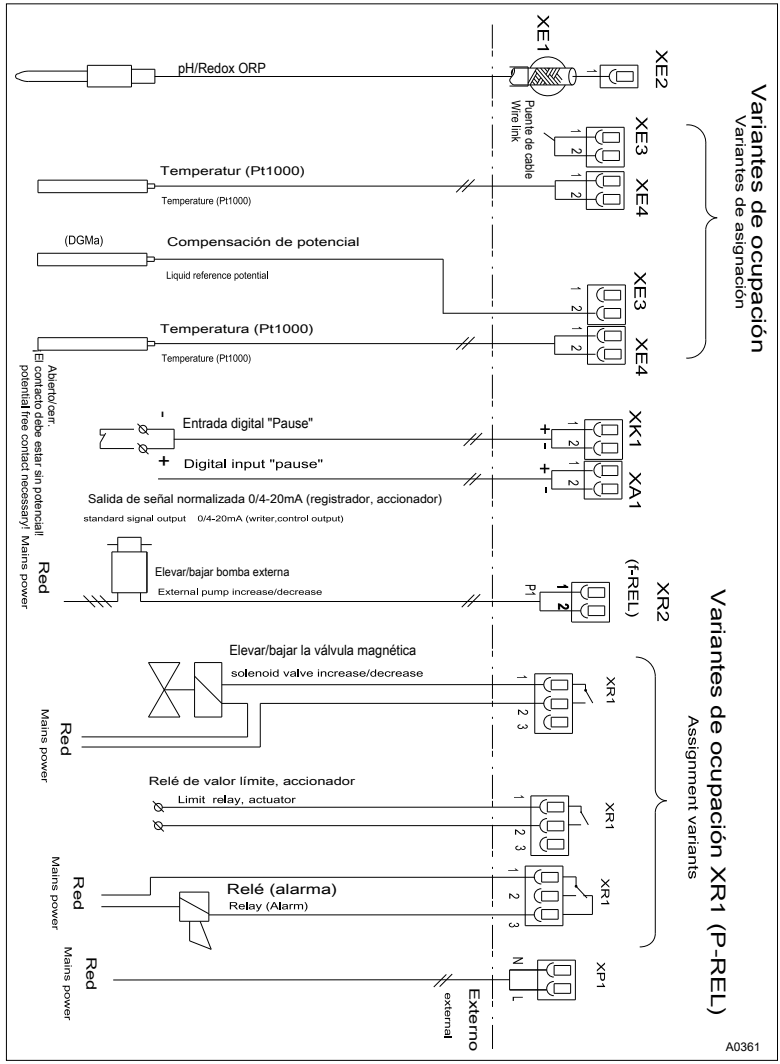


Fig. 15: Esquema de bornes

5.3.3 Instalación (eléctrica)

Es obligación del explotador pasar los cables para la descarga de tracción por un canal de cables.

1. Afloje los cuatro tornillos de la carcasa.
2. Levante un poco hacia delante la parte superior de la carcasa del regulador y muévala hacia la izquierda.

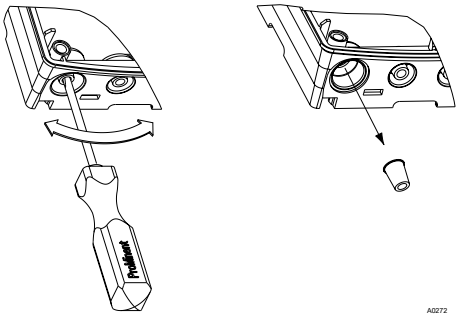


Fig. 16: Rotura de los taladros roscados

3.

Unión roscada grande (M 20 x 1,5)

Uniones roscadas pequeñas (M 16 x 1,5)

Rompa tantos taladros roscados en la parte inferior de la carcasa del regulador como necesite.

4. Pase los cables por los juegos de reducción correspondientes.
5. Introduzca los juegos de reducción en las uniones roscadas.
6. Introduzca los cables en el regulador.
7. Conecte los cables tal y como se indica en el esquema de bornes.
8. Atornille las uniones roscadas necesarias y apriételas.
9. Apriete las tuercas de fijación de las uniones roscadas hasta que queden estancas.
10. Pliegue la parte superior sobre la parte inferior de la carcasa del regulador.
11. Apriete a mano los tornillos de la carcasa.
12. Vuelva a comprobar el asiento de la junta. El tipo de protección IP 67 (montaje en pared/tubo) o IP 54 (montaje en panel de control) solo se logra si se ha realizado correctamente el montaje.

5.4 La activación de cargas inductivas

Si conecta una carga inductiva (es decir, un consumidor que utiliza una bobina (por ejemplo, una bomba de motor alpha) con un relé de su regulador, deberá proteger a este último con un circuito protector. En caso de duda, pida consejo a un técnico electricista.

El circuito protector mediante circuito RC es una protección muy sencilla, pero muy eficaz. Este circuito de protección también se denomina "snubber" o circuito Boucherot. Se utiliza, principalmente, para proteger contactos de maniobra.

En el proceso de desconexión, la conexión en serie de la resistencia y el condensador hace que la corriente pueda extinguirse con una onda amortiguada.

En el proceso de encendido, la resistencia sirve además para limitar la corriente del proceso de carga del condensador. El circuito de protección mediante circuito RC es idóneo para la tensión alterna.

La resistencia R del circuito RC se establece según la siguiente fórmula:

$R=U/I_L$

(U= tensión sobre la carga // I_L = corriente de carga)

El tamaño del condensador se puede determinar con la siguiente fórmula:

$C=k * I_L$

k=0,1...2 (en función de la aplicación).

Utilice únicamente condensadores de la clase X2.

Unidades: R = ohmio; U = voltio; I_L = amperio; C = µF

Si se conectan consumidores con una corriente de irrupción superior (por ejemplo, fuentes de alimentación conmutadas), se debe prever una limitación de la corriente de irrupción.

El proceso de apagado se puede registrar y documentar mediante un oscilograma. El pico de tensión en el contacto de conmutación depende de la combinación RC seleccionada.

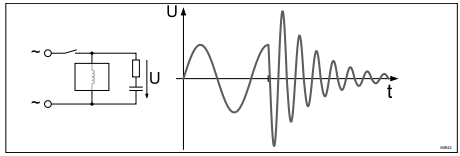


Fig. 17: Proceso de apagado en el oscilograma

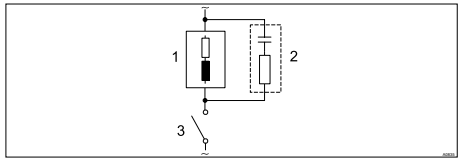


Fig. 18: Circuito de protección RC para los contactos de relé

Aplicaciones de corriente alterna habituales con carga inductiva:

- 1) Carga (p.ej., bomba de motor alpha)
- 2) Circuto de protección RC
  - Circuito de protección RC de ejemplo con 230 V CA:
  - condensador *[0,22µF/X2]*
  - resistencia *[100 ohmios / 1 W]* (óxido metálico (resistente a impulsos)
- 3) Contacto de relé (XR1, XR2, XR3)

6 Puesta en marcha

- **Cualificación del usuario:** usuarios especializados, remítase a *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*

¡ADVERTENCIA!

Períodos de adaptación de los sensores

Se pueden producir dosificaciones erróneas peligrosas.

- Una medición y una dosificación correcta solo es posible si el sensor funciona de forma impecable.
- Observar las instrucciones de servicio del sensor.
- Tras la puesta en marcha debe calibrarse el sensor.

Tras realizar el montaje mecánico y eléctrico debe integrar el DULCOMETER® Compact Controller en la estación de medición.

6.1 Primera puesta en servicio

Al encender por primera vez el DULCOMETER® Compact Controller, el DULCOMETER® Compact Controller se encuentra en estado de parada.

A continuación, se realiza la selección de la magnitud de medida, el ajuste y regulación de diferentes parámetros que dependen del proceso que va a medirse, véase *Capítulo 8 »Menús de operaciones para las magnitudes de medida pH y redox.« en la página 50*.

6.2 Selección de la magnitud de medida

En el menú *»INPUT«* se ajustan las magnitudes de medida pH y redox.

¡INDICACIÓN!

Restauración del ajuste de fábrica

Si ajusta o cambia la magnitud de medida, todos los parámetros del regulador se restablecen al ajuste de fábrica de la magnitud de medida seleccionada.

Así pues, debe volver a ajustar todas las funciones del regulador.

6.3 Ajuste de la regulación en la puesta en marcha

¡INDICACIÓN!

Restauración del ajuste de fábrica

Al cambiar el sentido de dosificación todos los accionadores del DULCOMETER® Compact Controller se vuelven a poner en el ajuste de fábrica del sentido de dosificación seleccionado.

Todos los accionadores se desactivan por motivos de seguridad. La carga básica se restablece al 0 %. Todos los parámetros que afectan al accionador se restablecen en el ajuste de fábrica.

En ese caso deben volverse a ajustar todos los parámetros que afectan al accionador.

El DULCOMETER® Compact Controller regula solo *»de un lado«*. Solo puede calcularse una variable de ajuste positiva o una negativa. En el menú *»PUMP«* se ajusta el sentido de la variable de ajuste. No existe ninguna zona neutra. En este sentido, la regulación no se puede *»desactivar«* (excepto con *»STOP«* o *»PAUSE«*).

El valor del porcentaje P de la regulación (Xp) se expresa en el DULCOMETER® Compact Controller en la unidad de la magnitud de medida correspondiente (p. ej. 1,5 pH).

En caso de una regulación P pura y una diferencia entre el valor nominal y el valor real, que se corresponde al valor Xp, la variable de ajuste medida es de +100 % (en el ajuste *»aumentar«*) o de -100 % (en el ajuste *»reducir«*).

7 Esquema operativo

7.1 Vista general del aparato/elementos de mando

- **Cualificación del usuario:** personal instruido, véase *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*

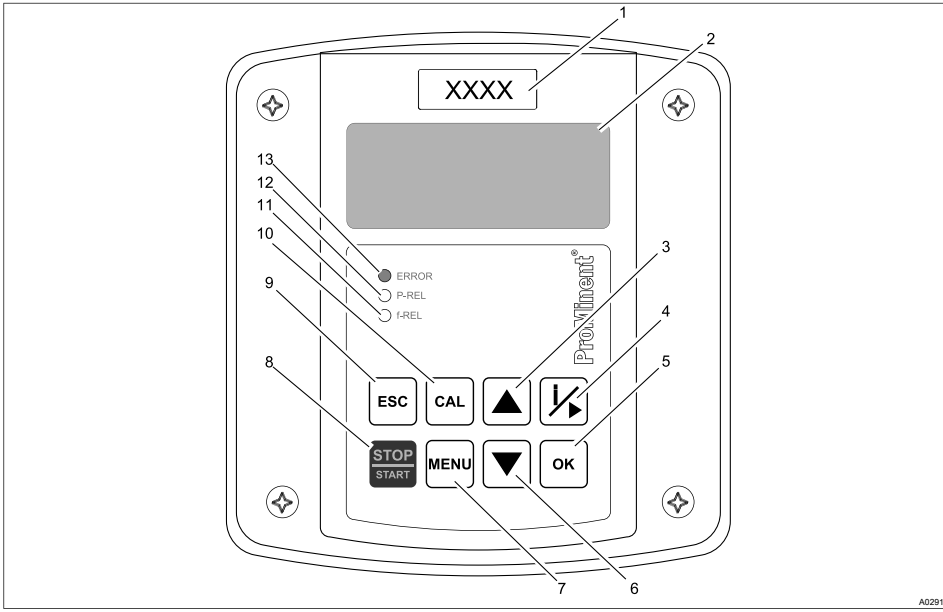


Fig. 19: Vista general del aparato/elementos de mando

Función	Descripción
1ª magnitud de medida correspondiente	Pegue aquí la etiqueta de magnitudes de medida
2. Pantalla LCD	
3. Tecla AUMENTAR	Permite aumentar el valor numérico mostrado y subir en el menú de operaciones.
4. Tecla INFO/ DERECHA	Abre el menú de información o mueve el cursor una posición hacia la derecha.

Función	Descripción
5. Tecla OK	Para aceptar, confirmar o guardar el valor o el estado que aparezca. Para confirmar la alarma.
6. Tecla DISMINUIR	Permite reducir el valor numérico mostrado y bajar en el menú de operaciones.
7. Tecla MENU	Permite acceder al menú de operaciones del regulador.
8. Tecla START/STOP	Permite iniciar y detener la función de regulación y de dosificación.
9. Tecla ESC	Permite retroceder un nivel en el menú de operaciones sin guardar ni modificar los valores o datos introducidos.
10. Tecla CAL	Permite acceder al menú de calibración y navegar en él.
11. LED f-REL	Indica el estado excitado del relé f.
12. LED P-REL	Indica el estado excitado del relé P.
13. LED ERROR	Indica algún fallo en el regulador. Al mismo tiempo, aparece un mensaje de texto en la pantalla LCD en la indicación continua.

7.2 Ajuste del contraste de la pantalla

Si el DULCOMETER® Compact Controller se encuentra en la *»Indicación continua«* puede ajustar el contraste de la pantalla LCD. Accionando la tecla ▲ puede oscurecer el contraste de la pantalla LCD. Accionando la tecla ▼ puede aclarar el contraste de la pantalla LCD. Cada pulsación de la tecla se corresponde a un nivel de contraste. Por lo tanto debe pulsar una vez la tecla para cada nivel de contraste.

7.3 Indicación continua

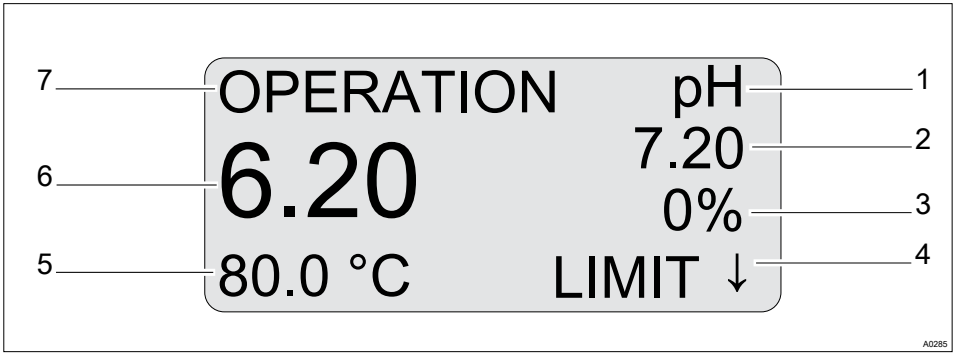


Fig. 20: Indicación continua

1 Magnitud de medida
2 Valor nominal
3 Variable de ajuste
4 Texto de error posible: p. ej. "Limit↓" (dirección de la transgresión del valor límite, aquí p. ej. por debajo del valor mínimo)
5 Temperatura (magnitud de corrección)
6 Valor de medición (valor real)
7 Estado de funcionamiento

7.4 Indicación de información

En la indicación de información se muestran los parámetros más importantes para cada opción de menú del primer nivel.

Para acceder de la indicación continua a la indicación de información debe pulsar la tecla . Si se vuelve a pulsar la tecla se accede a la siguiente indicación de información. Al pulsar la tecla ESC se vuelve a la indicación continua.

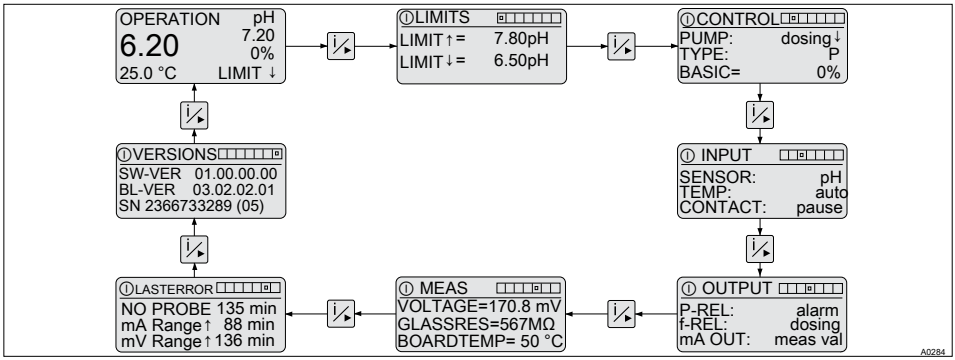


Fig. 21: Indicación de información

Con la tecla OK pude pasar de la indicación de información que se muestra actualmente directamente al menú de selección de esta indicación de información.

Con la tecla ESC puede volver directamente a la indicación de información.

Indicación de información "MEAS"

En la indicación de información "MEAS" se muestran los siguientes valores de medición:

- *[VOLTAGE]: valor mV actual medido del sensor*
- *[GLASSRES]: resistencia del vidrio medida de los sensores pH conectados con temperaturas del medio de entre 15 °C a 80 °C. El valor mostrado solo es válido si se conectan sensores de pH de ProMinent pH.*
- *[BOARDTEMP]: temperatura interna actual de la carcasa*

7.5 Contraseña

Con una contraseña se puede limitar el acceso al menú de ajustes. El DULCOMETER® Compact Controller se entrega con la contraseña *»5000«*. Con la contraseña prefijada *»5000«* el DULCOMETER® Compact Controller está ajustado de modo que puede accederse a todos los menús de manera ilimitada.

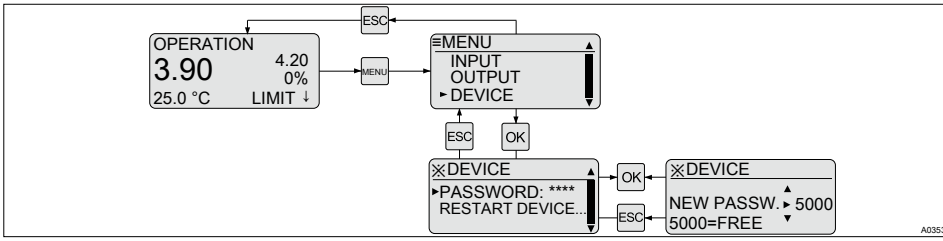


Fig. 22: Ajuste de la contraseña

Contraseña	Valores posibles			
Ajuste de fábrica	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
5000	1	0000	9999	5000 = *[FREE]*

8 Menús de operaciones para las magnitudes de medida pH y redox.

- **Cualificación del usuario:** personal instruido, véase *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*

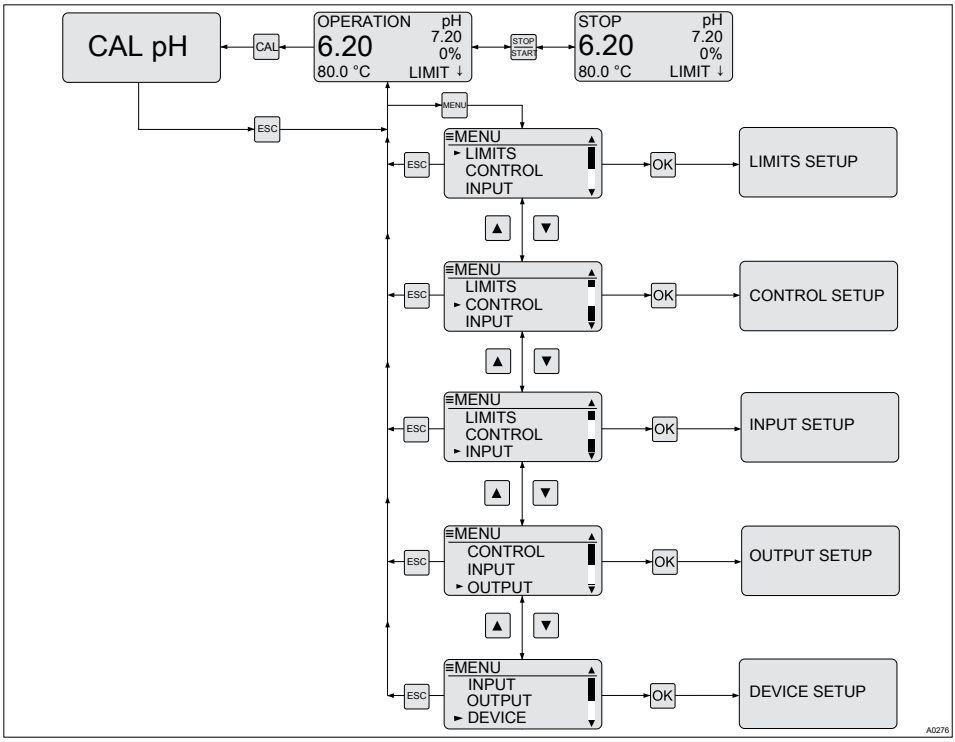


Fig. 23: Vista general del menú de operaciones

8.1 Calibración del sensor de pH (CAL)

Perfecto funcionamiento del sensor

- *Una medición y una dosificación correcta solo es posible si el sensor funciona de forma impecable.*
- *Respete las instrucciones de servicio del sensor.*
- *Se recomienda encarecidamente la ejecución de una calibración de 2 puntos, que es preferible a una calibración de 1 punto.*

Durante la calibración: el DULCOMETER® Compact Controller ajusta las salidas de la estación a *»0«*. Excepción: Si se ha ajustado una carga fundamental o una variable de ajuste manual, permanece activa. La salida de señal normalizada mA se congela.

Tras realizar la calibración/comprobación con éxito, se iniciarán de nuevo todas las inspecciones de errores relativas al valor medido. El DULCOMETER® Compact Controller guarda los datos obtenidos del punto cero y de la pendiente en caso de una correcta calibración.

Tampón empleado

Elimine el tampón usado. Información al respecto: véase la ficha de datos de seguridad de la solución de tampón.

Ajuste		Valores posibles			
	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
Temperatura del tampón	Valor medido	0,1 °C	0 °C	120 °C	La temperatura solo puede ajustarse en *»TEMP« »de manera automática«* o *»manual«*
Valores tampón	Valores iniciales = 7.00 pH (ZERO) 4.00 pH (SLOPE)	0,01 pH	0,00 pH	14,00 pH	Límite ZERO = 6..8 pH Límite SLOPE = < 6 pH; > 8 pH

Calibración de 2 puntos

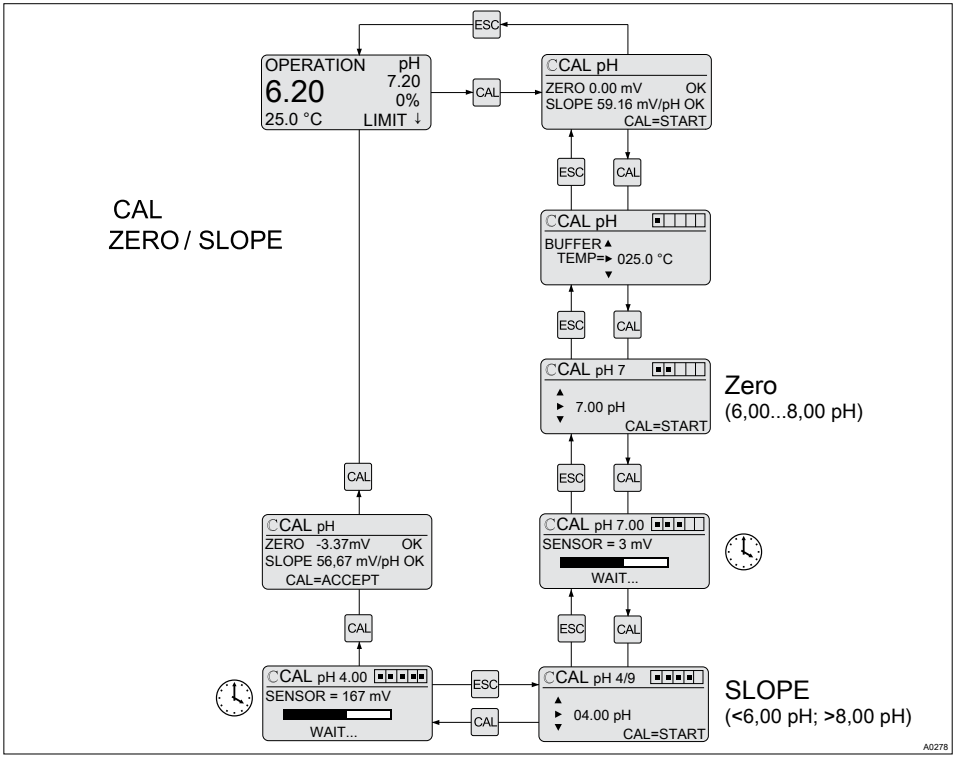


Fig. 24: Calibración de 2 puntos del sensor de pH

Valores válidos de la calibración

Calibración válida:

- *Punto cero -60 mV…+60 mV*
- *Pendiente 40 mV/pH…65 mV/pH*

Para la calibración necesita dos depósitos de prueba con solución de tampón. Los valores de pH de las soluciones de tampón deben estar separados al menos un 1,5 del valor de pH el uno del otro. Lave el sensor concienzudamente con agua al cambiar la solución de tampón.

1. En el menú de calibración, seleccione CAL
2. Inicie la calibración CAL
3. Si se ha seleccionado la temperatura (solo si *»TEMP«* está en *»auto«* o *»manual«*), ajuste la temperatura del tampón con las teclas ▲, ▼ y ↵
4. Confirme la entrada con la tecla OK.
5. Ajuste el valor de pH del tampón *»ZERO«* con las teclas ▲, ▼ y ↵
6. Sumerja el sensor en el depósito de prueba 1 con la solución de tampón (p. ej. pH 7). Mueva el sensor ligeramente.
7. Continúe con CAL
   ⇨ Calibración en ejecución. 🕘.
8. Continúe con CAL para aplicar el valor
   ⇨ si se muestra CAL=ACCEPT en la pantalla y el valor mV mostrado es estable.
9. Saque el sensor de la solución de tampón, lave el sensor concienzudamente con agua y, a continuación, séquelo con un trapo (no frote, dé unos ligeros toques).
10. Ajuste el valor de pH del tampón *»SLOPE«* con las teclas ▲, ▼ y ↵
11. Sumerja el sensor en el depósito de prueba 2 con la solución de tampón (p. ej. pH 4). Mueva el sensor ligeramente.
12. Continúe con CAL
    ⇨ Calibración en ejecución. 🕘.
13. Continúe con CAL para aplicar el valor
    ⇨ si se muestra CAL=ACCEPT en la pantalla y el valor mV mostrado es estable.
14. Se muestran los valores determinados para el punto cero y la pendiente

⇨ La calibración únicamente se guarda correctamente si los valores para *»ZERO«* y *»SLOPE«* están *»OK«* los dos.

Calibración errónea

En el caso de que el resultado de la calibración se encuentre fuera de los límites de tolerancia preestablecidos, aparece un mensaje de error »ERR« . En dicho caso, no se aplicará la calibración actual.

Compruebe los requisitos para la calibración y solucione los errores. Después, repita la calibración.

15. Continúe con CAL para confirmar el resultado o finalizar la calibración (dado el caso, incluso si no ha sido correcto)

Calibración de 1 punto de la pendiente

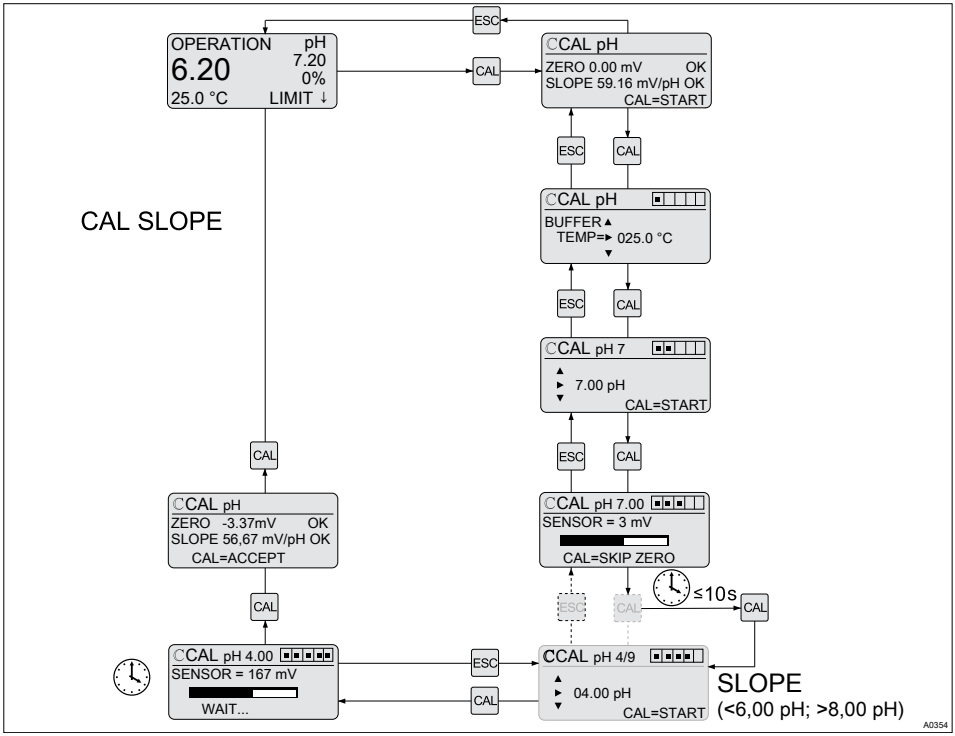


Fig. 25: Calibración de 1 punto de la pendiente

Valores válidos de la calibración

Calibración válida:

– *Pendiente 40 mV/pH…65 mV/pH*

Para la calibración necesita un depósito de prueba con solución de tampón. Incluso en la calibración de 1 punto los valores de tampón para *»ZERO«* y *»SLOPE«* deben estar separados al menos de un 1,5 de los valores de pH. Si estos valores de tampón no se conocen, debe realizar sin falta una calibración de 2 puntos.

1. En el menú de calibración, seleccione CAL
2. Inicie la calibración CAL

3. Si se ha seleccionado la temperatura (solo si *»TEMP«* está en *»auto«* o *»manual«*), ajuste la temperatura del tampón con las teclas ▲, ▼ y ½.

4. Confirme la entrada con la tecla OK o la tecla CAL.

5. No ajuste el valor de pH del tampón *»ZERO«* . Pulse la tecla CAL y si aparece *»CAL=SKIP ZERO«* (máximo 10 segundos), vuelva a pulsar una vez la tecla CAL.

   ⇨ Ahora se ha saltado la calibración del punto cero y se encuentra en la pantalla para la calibración de la pendiente.

6. Ajuste el valor de pH del tampón *»SLOPE«* con las teclas ▲, ▼ y ½

7. Sumerja el sensor en el depósito de prueba con la solución de tampón (p. ej. pH 4). Mueva el sensor ligeramente.

8. Continúe con CAL

   ⇨ Calibración en ejecución. 🕒.

9. Continúe con CAL para aplicar el valor

10. Se muestran los valores determinados para el punto cero y la pendiente

    ⇨ La calibración únicamente se guarda correctamente si los valores para *»ZERO«* y *»SLOPE«* están *»OK«* los dos.

> ***Calibración errónea***
>
> *En el caso de que el resultado de la calibración se encuentre fuera de los límites de tolerancia preestablecidos, aparece un mensaje de error »ERR« . En dicho caso, no se aplicará la calibración actual.*
>
> *Compruebe los requisitos para la calibración y solucione los errores. Después, repita la calibración.*

11. Continúe con CAL para confirmar el resultado o finalizar la calibración (dado el caso, incluso si no ha sido correcto)

Calibración de 1 punto del punto cero

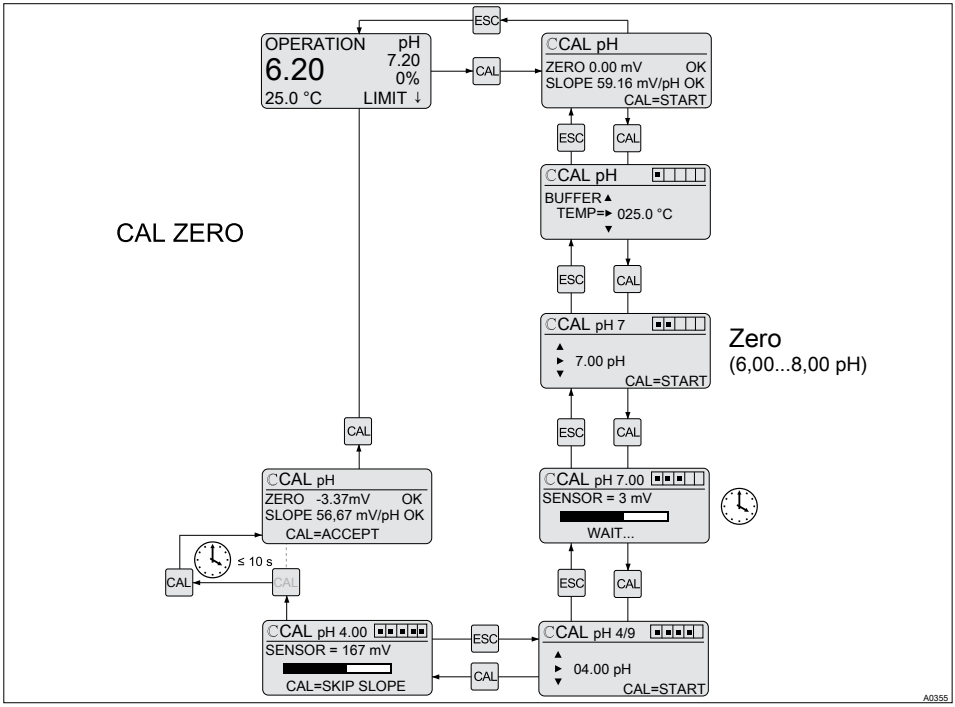


Fig. 26: Calibración de 1 punto del punto cero

Valores válidos de la calibración

Calibración válida:

– *Punto cero -60 mV…+60 mV*

Para la calibración necesita un depósito de prueba con solución de tampón. Incluso en la calibración de 1 punto los valores de tampón para *»ZERO«* y *»SLOPE«* deben estar separados al menos de 1,5 de los valores de pH. Si estos valores de tampón no se conocen, debe realizar sin falta una calibración de 2 puntos.

1. En el menú de calibración, seleccione CAL
2. Inicie la calibración CAL

3. Si se ha seleccionado la temperatura (solo si *»TEMP«* está en *»auto«* o *»manual«*), ajuste la temperatura del tampón con las teclas ▲, ▼ y 1/x.
4. Confirme la entrada con la tecla OK.
5. Ajuste el valor de pH del tampón *»ZERO«* con las teclas ▲, ▼ y 1/x.
6. Sumerja el sensor en el depósito de prueba con la solución de tampón (p. ej. pH 7). Mueva el sensor ligeramente.
7. Continúe con CAL
   ⇨ Calibración en ejecución. 🕒.
8. Continúe con CAL para aplicar el valor
9. No ajuste el valor de pH del tampón *»SLOPE«* . Pulse la tecla CAL y si aparece *»CAL=SKIP SLOPE«* (máximo 10 segundos), vuelva a pulsar una vez la tecla CAL.
   ⇨ La calibración únicamente se guarda correctamente si los valores para *»ZERO«* y *»SLOPE«* están *»OK«* los dos.

Calibración errónea

En el caso de que el resultado de la calibración se encuentre fuera de los límites de tolerancia preestablecidos, aparece un mensaje de error »ERR« . En dicho caso, no se aplicará la calibración actual.

Compruebe los requisitos para la calibración y solucione los errores. Después, repita la calibración.

10. Continúe con CAL para confirmar el resultado o finalizar la calibración (dado el caso, incluso si no ha sido correcto)

8.2 Compensación del sensor de redox (CAL)

Compensación del sensor de redox

El sensor de redox no puede calibrarse. Solo puede ajustarse una desviación »OFFSET« en la magnitud de ± 40 mV y de este modo compensarse. Si el sensor de redox se desvía más de ± 40 mV de la magnitud de referencia, debe comprobarse conforme a las instrucciones de servicio de los sensores.

Perfecto funcionamiento del sensor

– *Una medición y una dosificación correcta solo es posible si el sensor funciona de forma impecable.*
– *Respete las instrucciones de servicio del sensor.*

Durante la compensación: el DULCOMETER® Compact Controller ajusta las salidas de la estación a *»0«*. Excepción: Si se ha ajustado una carga fundamental o una variable de ajuste manual, permanece activa. La salida de señal normalizada mA se congela.

Tampón empleado

Elimine el tampón usado. Información al respecto: véase la ficha de datos de seguridad de la solución de tampón.

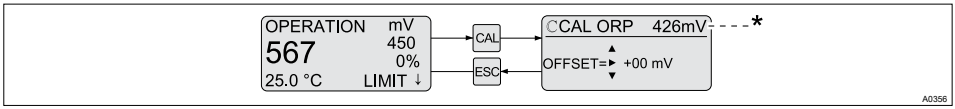


*Fig. 27: Valor corregido de la compensación del sensor de redox (CAL) **

Para la comprobación se necesita un depósito con una solución de tampón de redox (p. ej. 465 mV).

1. Seleccione el menú de comprobación CAL
2. Sumerja el sensor de redox en el depósito de prueba con solución de tampón de redox (p. ej. 465 mV).
3. Espere hasta que el valor mV se haya estabilizado.
4. Ajuste el valor mV mostrado con las teclas ▲, ▼ y 1/x con el valor mV de la solución de tampón de redox del depósito de prueba. Confirme el valor con CAL . Se aplica el valor OFFSET a la medición.

   ⇨ ESC permite abandonar el menú de comprobación sin aplicar el valor OFFSET en la medición.
5. Si el sensor de redox está sucio o es defectuoso, debe limpiarlo tal como se describe en las instrucciones de uso del sensor de redox o bien sustituirlo.

8.3 Ajuste de los valores límite *[LIMITS]*

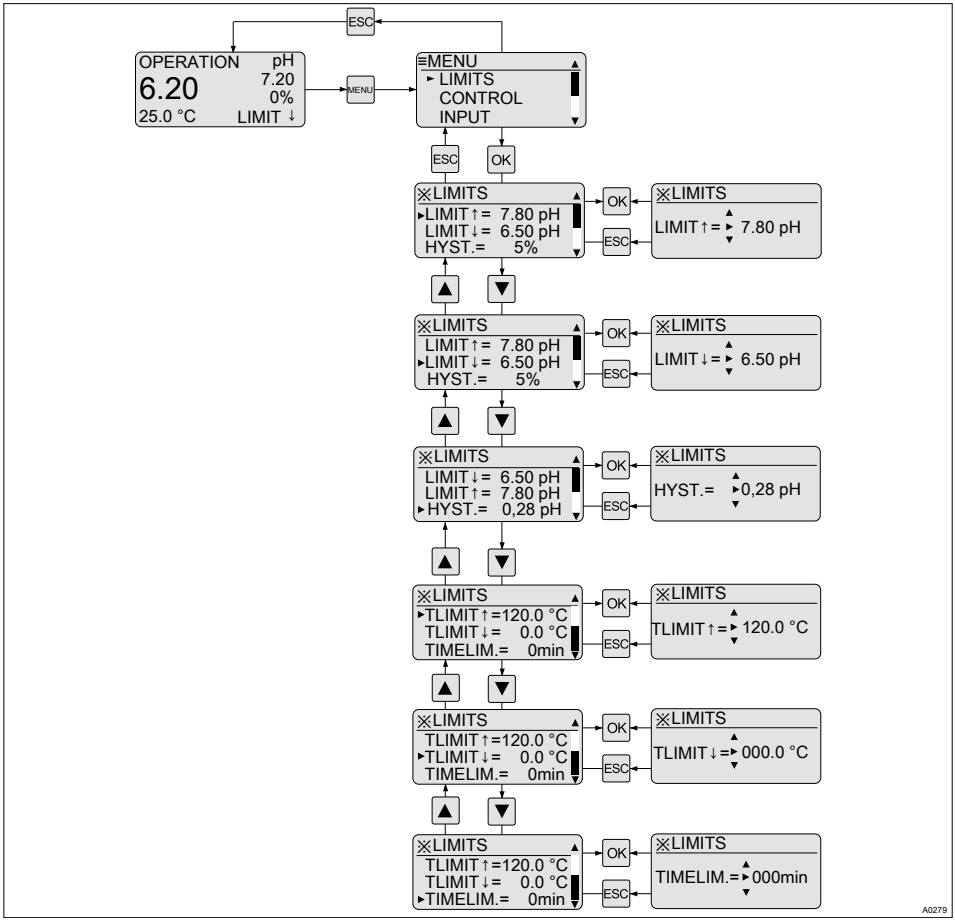


Fig. 28: Ajuste de los valores límite [LIMITS]

Ajuste		Valores posibles			
Indicador	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
[LIMIT ↑ pH]	8,50 pH	0,01 pH	0,00	14,00	Valor límite superior de valor de pH
[LIMIT ↓ pH]	6,50 pH	0,01 pH	0,00	14,00	Valor límite inferior de valor de pH
[LIMIT ↑ redox]	800	1 mV	-1000 mV	1000 mV	Valor límite superior de valor de redox
[LIMIT ↓ redox]	600	1 mV	-1000 mV	1000 mV	Valor límite inferior de valor de redox
[HYST.]	0,28 pH	0,01 pH	0,00	14,00	Histéresis para pH
	20 mV	1 mV	-1000 mV	1000 mV	Histéresis para redox
[TLIMIT ↑ °C]	120,0 °C	0,1 °C	0,0 °C	120,0 °C	Valor límite superior valor de corrección °C
[TLIMIT ↓ °C]	0,0 °C	0,1 °C	0,0 °C	120,0 °C	Valor límite inferior valor de corrección °C
[TLIMIT ↑ °F]	248,0 °F	0,1 °F	32,0 °F	248,0 °F	Valor límite superior valor de corrección °F

Ajuste		Valores posibles			
Indicador	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
[TLIMIT ↓ °F]	32,0 °F	0,1 °F	32,0 °F	248,0 °F	Valor límite inferior valor de corrección °F
[TIMELIM.]	0 min = desc.	1 minuto	0	999	Tiempo de control tras la aparición de un exceso del valor límite inferior o superior de pH / redox

Histéresis = *[HYST]*

Si un valor es inferior a un valor límite, el criterio de valor límite se restablece si el valor medido ha alcanzado el valor límite más la histéresis.

Si un valor es superior a un valor límite, el criterio de valor límite se restablece si el valor medido ha alcanzado el valor límite menos la histéresis.

Si el criterio del valor límite no se conserva una vez transcurrido el *[TIMELIM]*, la regulación se reactiva automáticamente.

8.4 Ajuste de la regulación *[CONTROL]*

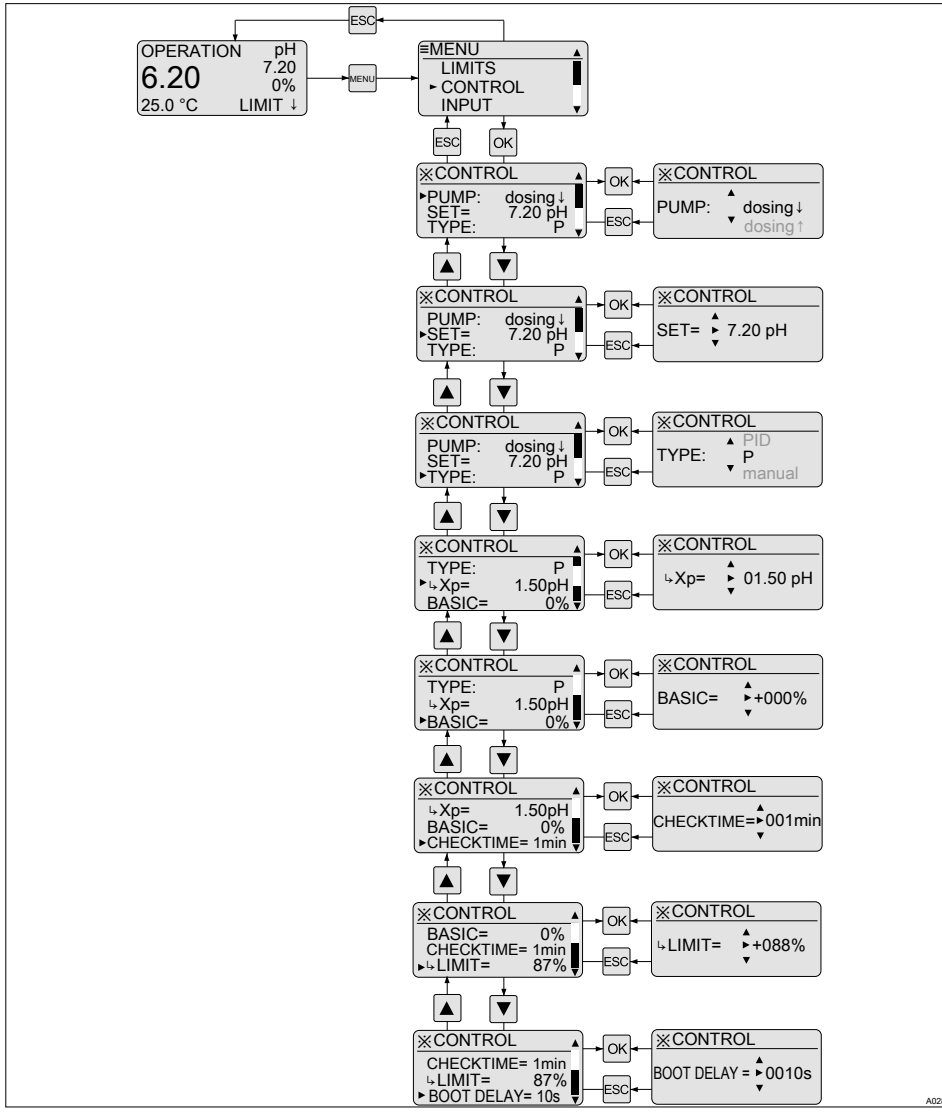


Fig. 29: Ajuste de la regulación [CONTROL]

Ajuste		Valores posibles			
	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
[PUMP]	dosing ↓	dosing ↓ dosing ↑			Sentido de la regulación en un sentido [2]
[SET]	7,20 pH	0,01 pH	0,00 pH	14,00 pH	Valor nominal en pH
[SET]	750 mV	1 mV	-1000 mV	1000 mV	Valor nominal de la tensión de redox
[TYPE]	P	P Manual PID			Tipo de regulador
[↳Xp]	1,50 pH	0,01 pH	0,01 pH	70,00 pH	Parte P en la magnitud de regulación pH
[↳Xp]	100 mV	1 mV	1 mV	3000 mV	Parte P en la magnitud de regulación redox
[↳Ti]	0 s	1 s	0 s	9999 s	Tiempo integral de la regulación PID (0 segundos = sin parte I)
[↳Td]	0 s	1 s	0 s	2500 s	Tiempo diferencial de la regulación PID (0 segundos = sin parte D)
[BASIC] [1]	0 %	1 %	- 100 %	100 %	Carga básica
[↳MANUAL] [1]	0 %	1 %	- 100 %	100 %	Valor de ajuste manual

Ajuste		Valores posibles			
	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
[CHECK-TIME]	0 min	1 min	0 min	999 min	Tiempo de control de la regulación 0 minutos = desc.
[↳LIMIT][1]	0 %	1 %	- 100 %	+ 100 %	Límite para el tiempo de control Sin carga básica, solo valor de ajuste PID
[BOOT DELAY]	0 s	1 s	0 s	9999 s	Tiempo de retardo de la regulación después del inicio de la estación de medición. En este intervalo de tiempo después de la conexión el aparato solo mide, no regula.

1 = en la regulación en un sentido, ascendente: 0 ..+100% (ajuste con PUMP: dosing↑), en sentido descendiente: -100..0% (ajuste con PUMP: dosing↓).

2 = Al cambiar el sentido de dosificación todos los accionadores delDULCOMETER® Compact Controller se vuelven a poner en el ajuste de fábrica del sentido de dosificación seleccionado.

8.5 Ajuste de las entradas (INPUT)

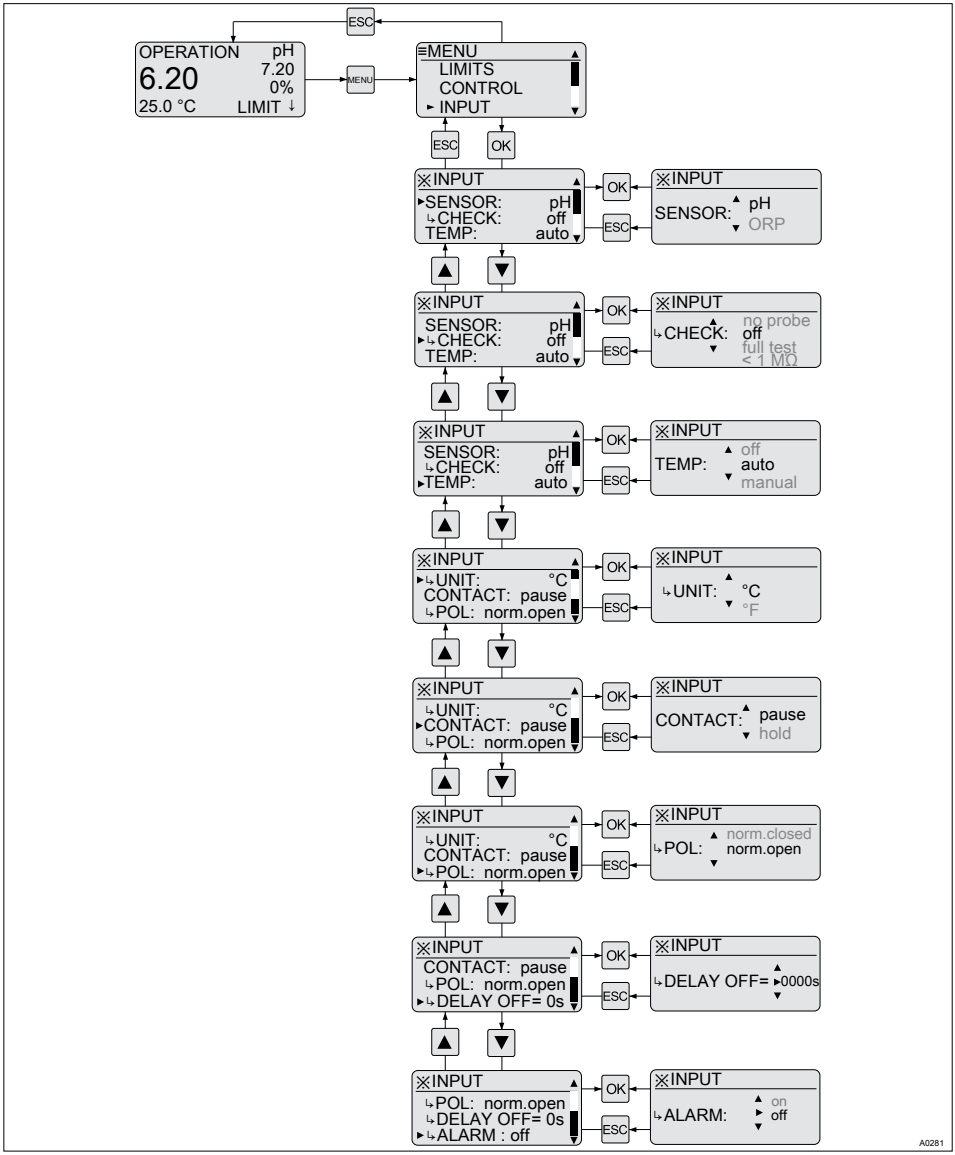


Fig. 30: Ajuste de las entradas (INPUT)

Ajuste		Valores posibles			
Indicador	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
Sensor	pH	pH			Magnitudes de proceso de la conmutación de pH <--> Redox [1.]
		ORP			
↳CHECK	off	off			Control del sensor *»desc«*
		< 1 MΩ			Comprobación de la rotura del sensor (fractura de vidrio)
		no probe			Comprobación de existencia
		full test			Comprobación de la rotura de sensor y existencia
TEMP	off	auto			Pt 1000
		manual			manual
		off			Corrección desactivada
↳UNIT	°C	°C			Unidad del valor de corrección
		°F			
↳VALUE	25,0 °C	0,1 °C	0,0 °C	120,0 °C	Valor de corrección manual °C
↳VALUE	77,0 °F	0,1 °F	32 °F	248 °F	Valor de corrección manual °F
CONTACT	pause	pause			Configuración de la entrada de contacto digital
		hold			

[1.] Atención: al modificar este ajuste, se restablecen todos los parámetros al ajuste de fábrica correspondiente.

Ajuste		Valores posibles			
Indicador	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
↳POL	norm.open	norm.open norm.closed			Polaridad de la entrada de contacto
↳DELAY OFF	0 s	1 s	0 s	1000 s	Retardo de conexión de la entrada de contacto. La desactivación de la entrada de contacto se retrasa ese lapso de tiempo.
↳ALARMA	OFF	ON OFF			Activación o desactivación de la utilización del relé de alarma en *»PAUSE/ HOLD«*
1. Atención: al modificar este ajuste, se restablecen todos los parámetros al ajuste de fábrica correspondiente.					

↳CHECK = En la magnitud de medida de pH configurada se pueden comprobar los estados de error de un sensor conectado a la entrada potenciométrica. Esta comprobación está desactivada de forma predeterminada.

Comprobación del registro del sensor: La comprobación del registro del sensor (fractura de vidrio) detecta un sensor defectuoso por la resistencia insuficiente. Los sensores de pH aptos para el funcionamiento presentan una alta resistencia con resistencias interiores en altos alcances MΩ. El DULCOMETER® Compact Controller es capaz de detectar sensores averiados por su resistencia interna. Si se utilizan sensores de baja impedancia, esta función se debe desactivar.

Comprobación de existencia: La comprobación de existencia reconoce un sensor desconectado o un cable roto. Si se emplean sensores de pH que tienen una elevada resistencia interior elevada en todo su alcance de funcionamiento, debe desactivarse esta función.

8.6 Ajuste de las salidas (OUTPUT)

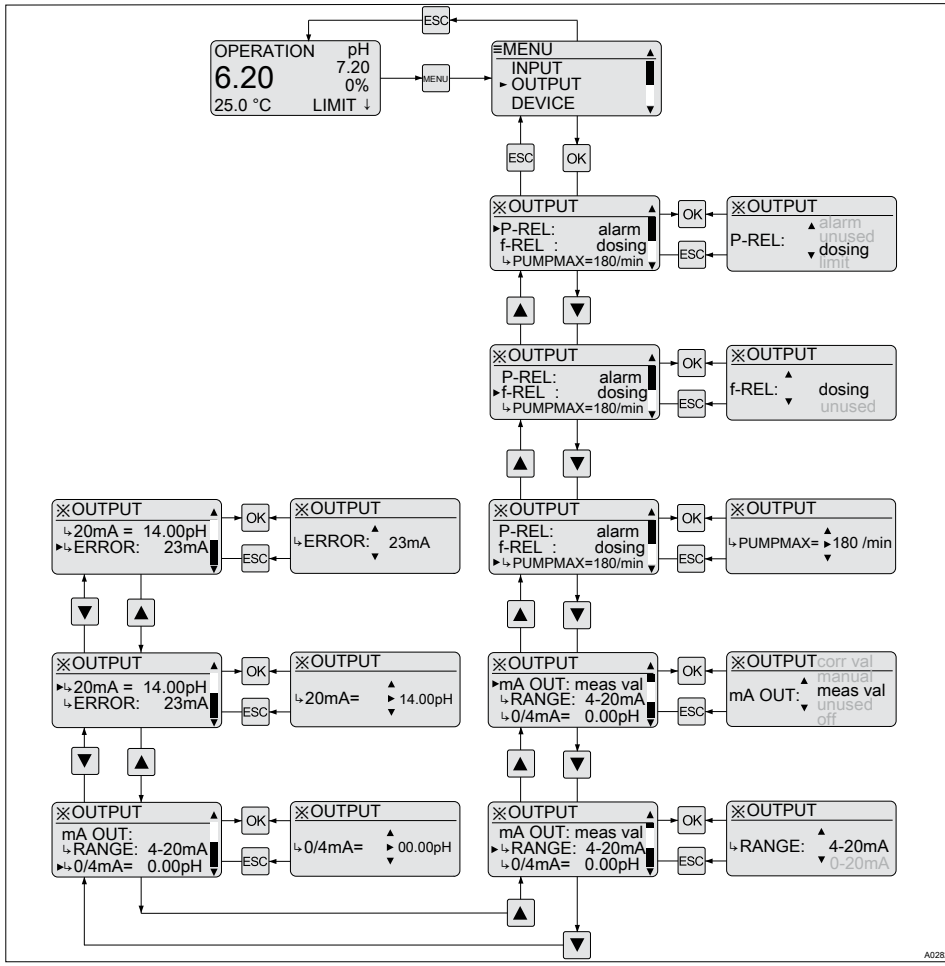


Fig. 31: Ajuste de las salidas (OUTPUT)

Ajuste		Valores posibles			
	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
P-REL (Relé de potencia)	alarm	alarm			Relé de alarma
		unused			desc.
		dosing			Relé PWM
		limit			Relé de valor límite
↳PERIOD	60 s	1 s	30 s	6000 s	Tiempo del ciclo de la activación de PWM (P-REL = dosing)
↳MIN ON [1]	10 s	1 s	5 s	PERIOD/4 ó 999	Tiempo de conexión mínimo en la activación de PWM (P-REL = dosing)
↳DELAY ON	0 s	1 s	0 s	9999 s	Retardo de encendido del relé de valor límite (P-REL = limit)
↳DELAY OFF	0 s	1 s	0 s	9999 s	Retardo de desconexión del relé de valor límite (P-REL = limit)

Ajuste		Valores posibles			
	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
f-REL	dosing	dosing			Activación de relé de poca potencia (relé de frecuencia)
		unused			
↳PUMPMAX	1 rpm	1	1	500	Máxima frecuencia de carrera del relé de poca potencia (relé de frecuencia)
mA OUT	meas val	off			off = desc.
(Magnitud registrada de la salida de la señal normalizada mA)		meas val			meas val = magnitud de medida
		corr val			corr val = magnitud de corrección
		dosing			dosing = valor de ajuste
		manual			manual = manual
↳RANGE	4 - 20 mA	0 - 20 mA			Rango de valores de la salida de la señal normalizada
		4 - 20 mA			
↳0/4 mA	2,00 pH	0,01 pH	0,00 pH	14,00 pH	Valor de pH asignado 0/4 mA
↳20 mA	12,00 pH	0,01 pH	0,00 pH	14,00 pH	Valor de pH asignado 20 mA

Ajuste		Valores posibles			
	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
↳0/4 mA	0 mV	1 mV	-1000 mV	1000 mV	Valor de redox asignado 0/4 mA
↳20 mA	1000 mV	1 mV	-1000 mV	1000 mV	Valor de redox asignado 20 mA
↳0/4 mA	0,0 °C	0,1 °C	0,0 °C	120,0 °C	Valor de temp. asignado 0/4 mA
↳20 mA	100,0 °C	0,1 °C	0,0 °C	120,0 °C	Valor de temp. asignado 20 mA
↳0/4 mA	32,0 °F	0,1 °F	32,0 °F	248,0 °F	Valor de temp. asignado 0/4 mA
↳20 mA	212,0 °F	0,1 °F	32,0 °F	248,0 °F	Valor de temp. asignado 20 mA
↳20 mA [2]	- 100 %	1 %	10 %/ - 10 %	100 % / - 100 %	Valor de ajuste asignado 20 mA (0/4 mA está ajustado de manera fija como 0%)
↳VALUE	4,00 mA	0,01 mA	0,00 mA	25,00 mA	Valor de la salida de corriente manual
↳ERROR	off	23 mA			Valor de la salida de corriente en caso de error 23 mA

Ajuste		Valores posibles			
	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
		0/3,6 mA			Valor de la salida de corriente en caso de error 0/3,6 mA
		off			off = no se emite corriente residual

1 = El máximo del parámetro es de PERIOD/4 ó 999, según lo que sea menor

2 = según el sentido de dosificación, los límites están en -10% y -100% o en +10% y +100%

8.7 Ajuste DEVICE

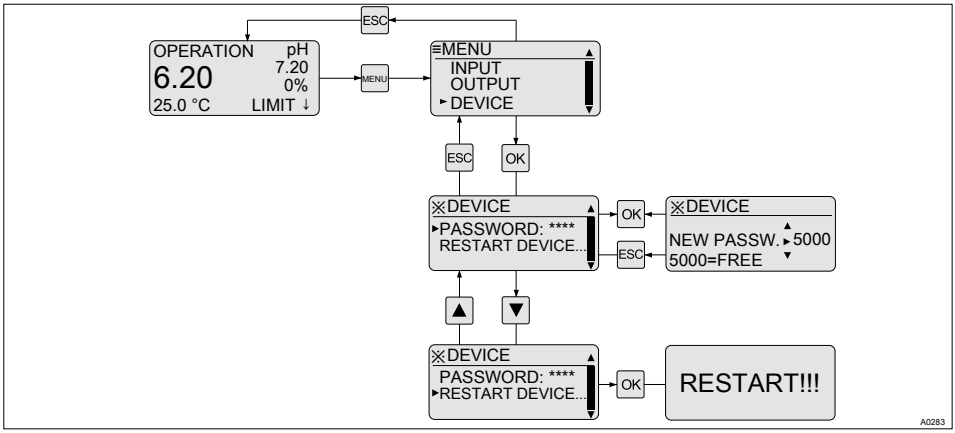


Fig. 32: Ajuste de dispositivo

Ajuste		Valores posibles			
	Valor inicial	Anchura de paso	Valor inferior	Valor superior	Comentario
Password	5000	1	0000	9999	5000 = sin protección por contraseña
Restart Device					El regulador se reinicia

9 Parámetros de regulación y funciones

- **Cualificación del usuario:** usuario formado, véase *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*

9.1 Estados de funcionamiento del DULCOMETER® Compact Controller

Los estados de funcionamiento del DULCOMETER® Compact Controller tienen la siguiente prioridad:

- 1. *»STOP«*
- 2. *»PAUSE/HOLD«*
- 3. *»CAL«* (calibración)
- 4. *»OPERATION«* (funcionamiento normal)

Particularidades "CAL" (calibración)

- La regulación se efectúa con carga fundamental, las salidas de medición mA se congelan.
- Se reconocen nuevos fallos, pero no afectan al relé de alarma ni a la salida mA
- El registro de errores relevantes para las magnitudes de medida durante la *»CAL«* (calibración) se suprime (p. ej. LIMIT↑).

Particularidades "PAUSE"

- La regulación se cambia a la variable de ajuste 0%. Se guarda el porcentaje I.
- Se reconocen nuevos fallos, pero no afectan al relé de alarma ni a la salida mA
- Caso especial del relé de alarma en *»PAUSE«*: En caso de estar activado, el relé de potencia se excita en *»PAUSE«* (mensaje de error: CONTACTIN).

Particularidades "HOLD"

- La regulación y todas las demás salidas se congelan.
- Se reconocen nuevos fallos, pero no afectan al relé de alarma ni a la salida mA. Sin embargo, el efecto de los errores ya existentes (p. ej. corriente residual) se mantiene.
- Caso especial del relé de alarma: La excitación del relé de alarma congelado se permite (= sin alarma) cuando se confirman o desaparecen todos los fallos.
- Caso especial del relé de alarma en *»HOLD«*: En caso de estar activado, el relé de potencia se excita en *»HOLD«* (mensaje de error: CONTACTIN).

Particularidades "STOP"

- Regulación desc.
- Se reconocen nuevos fallos, pero no afectan al relé de alarma ni a la salida mA
- En *»STOP«*, el relé de alarma se desconecta.

Particularidades del evento "START", cambio de "STOP" a "OPERATION" (funcionamiento normal)

- El registro de errores comienza de nuevo y todos los errores anteriores se borran.

Afirmaciones generalmente válidas

- Si desaparece la causa de un error, el mensaje de error desaparece del pie de la pantalla LCD.
- Un estado ya existente *» PAUSE/HOLD«* no se ve alterado por el inicio de una *»CAL«* (calibración). Aunque durante la *»CAL«* (calibración) desaparezca el estado de funcionamiento *» PAUSE/HOLD«*, todos los estados se mantienen congelados hasta el final de la *»CAL«* (calibración).
- Si la *»CAL«* (calibración) se inicia en el estado de funcionamiento *» OPERATION«* (funcionamiento normal), el estado de funcionamiento *» PAUSE/HOLD«* se ignora hasta el final de la *»CAL«* (calibración). A pesar de ello, la parada/inicio (STOP/START) es posible en todo momento.
- Una alarma puede confirmarse o eliminarse de la siguiente manera: Eliminando todas las causas de error, pulsando la tecla STOP START o pulsando la tecla OK mientras está visible la indicación continua.

9.2 Tecla START/STOP

Al pulsar la tecla STOP START se inicia/para la regulación. La tecla STOP START puede pulsarse independientemente del menú que aparezca en ese momento. Se muestra [el estado STOP] (solo en la indicación continua)

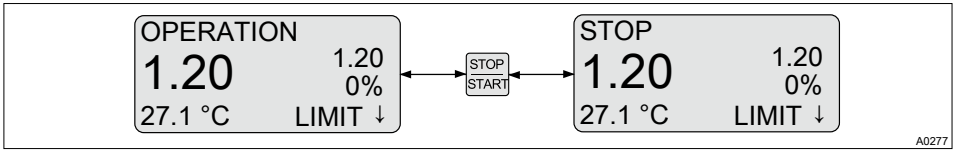


Fig. 33: STOP START la tecla STOP

Cuando se conecta el regulador por primera vez, éste se encuentra en estado *[STOP]*.

En criterios de error definidos, el regulador se pone en estado *[STOP]*. En este caso, la regulación se desconecta (= variable de ajuste 0%).

Para diferenciar el estado de funcionamiento *[STOP]* causado por errores del estado de funcionamiento *[STOP]* causado al pulsar la tecla STOP START, en lugar de la denominación *[STOP]* aparece *[ERROR STOP]* .

Si se pulsa la tecla STOP START, se pasa del estado de funcionamiento *[ERROR STOP]* al estado *[STOP]* . Si se pulsa de nuevo la tecla STOP START, el regulador vuelve a ponerse en marcha.

En el estado *[STOP]* el regulador debe ponerse en marcha de forma manual pulsando la tecla STOP START.

Si se detiene [STOP] el regulador:

- Se detiene la regulación.
- El relé P que funciona como relé de valor límite y como relé PWM cambia al estado sin tensión.
- El relé P que funciona como relé de alarma se excita (sin alarma).

Si se pone de nuevo en marcha el regulador:

- Si existía un estado *[STOP]* el regulador debe ponerse en marcha manualmente tras la reconexión.
- El registro de errores comienza de nuevo y todos los errores anteriores se borran.

9.3 Succión (PRIME)

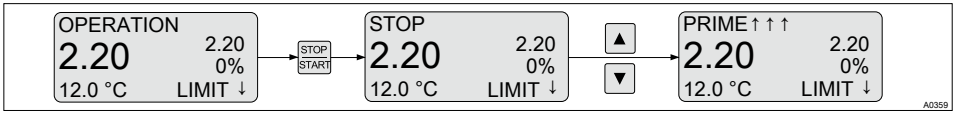


Fig. 34: Succión p. ej. para el purgado de una bomba

Mientras está visible la indicación continua, en el estado *»STOP«* y *»OPERATION«* puede ponerse en marcha la función de succión *»PRIME«* pulsando simultáneamente las teclas ▲ y ▼.

Según la configuración del regulador, se activan el relé de potencia (P-REL) con el 100% y el relé de frecuencia (f-REL) con el 80% de "PUMPMAX" y se generan 16 mA en la salida mA. No obstante, esto solo es así si estas salidas están configuradas como accionadores *»dosing«*.

El relé de potencia (P-REL) se inicia tras la succión en estado excitado.

Con esta función puede, por ejemplo, transportar el medio de dosificación hasta la bomba y purgar así la tubería de dosificación.

9.4 Valor límite de histéresis

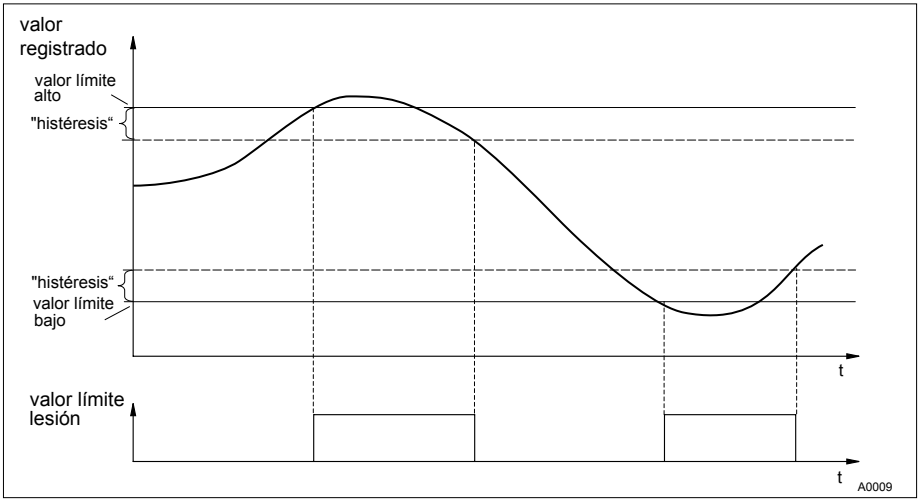


Fig. 35: Histéresis

Límite superior = LIMIT↑
límite inferior = LIMIT↓

El rango entre LIMIT↑ y LIMIT↓ es el **rango de medición válido.**

El DULCOMETER® Compact Controller dispone de una *»histéresis fija«*.

Magnitud de medida	Histéresis
pH	0,28 pH
Redox	20 mV

La *»histéresis«* actúa en dirección de la neutralización de la transgresión del valor límite, es decir, si se ha soprepasado el *»límite↑ «* de p. ej. pH 7,5, se suprime el criterios para una transgresión del valor de nuevo si no se llega al valor inferior de pH 7,22. El comportamiento de la histéresis para un *»límite↓ «* funciona de manera análoga (donde el valor de histéresis se añade al límite↓), p. ej. *»límite ↓ «* pH 4,00, histéresis pH 0,28, se suprime el criterio para una transgresión del valor límite de nuevo si se supera el pH 4,28.

9.5 Magnitud de corrección de la temperatura para el pH

La magnitud de corrección compensa el efecto de la temperatura del líquido en el valor de medición. La magnitud de corrección es la temperatura del líquido que se debe medir. La temperatura del medio influye en el valor de pH que se desea medir.

Modos de funcionamiento

- *[off]*: No se realiza ninguna compensación de temperatura.
  - Para mediciones que no requieren compensaciones de temperatura.
- *[auto]*: El DULCOMETER ® Compact Controller evalúa la señal de la temperatura del sensor de temperatura conectado.
  - Para mediciones con sensor de temperatura (Pt1000) (0 -120 °C)
- *[manual]*: El usuario debe medir la temperatura del líquido que desea medir. El valor determinado se introduce con las teclas: ▼ y ▲ en el parámetro *»VALUE«* en el DULCOMETER ® Compact Controller y se guarda con la tecla OK
  - Para mediciones en las que el medio que se debe medir tiene una temperatura constante y que deben tenerse en cuenta durante la regulación.

9.6 Tiempo de control de la magnitud de medida y de la magnitud de corrección

Texto de error	Descripción
LIMIT ERR	Tiempo de control de la magnitud de medida
TLIMITERR	Tiempo de control de la magnitud de corrección

Si transcurrido el tiempo de control no se alcanza el rango de medición válido, el DULCOMETER® Compact Controller muestra el siguiente comportamiento:

- **LIMIT ERR:** la regulación se desconecta. Se emite una corriente error si la salida está configurada como salida de magnitud de medida.
- **TLIMITERR:** la regulación se desconecta. Se emite una corriente error si la salida está configurada como salida de magnitud de corrección o como salida de magnitud de medida.

De entrada, el incumplimiento de un límite solo es una violación de valor límite. Esto genera una *»ADVERTENCIA«*. Si se activa el tiempo de control *»TIMELIM«* (> 0 minutos), la violación del valor límite se convierte en una alarma. Si se dispara una alarma *[TLIMITERR]*, la regulación se pone en *[STOP]*.

9.7 Regulación del tiempo de control

Supervisión del tramo de regulación

El tiempo de control supervisa el tramo de regulación. El mecanismo del tiempo de control permite reconocer posibles daños en los sensores.

Determinación del tiempo muerto

Cada tramo de regulación tiene un tiempo muerto. Es el tiempo que necesita el tramo de regulación para establecer un cambio, mediante la entrada de los productos químicos dosificados.

Hay que seleccionar un tiempo de control mayor que el tiempo muerto. Para determinar el tiempo muerto, deje operar la bomba dosificadora en el modo de servicio manual y, por ejemplo, dosifique ácidos.

¡INDICACIÓN!

Registro de tiempo muerto

Sólo es posible determinar el tiempo muerto si el proceso no puede tener un efecto negativo por la dosificación manual.

Debe determinar el tiempo que requiere el tramo de regulación (el conjunto del regulador, sensor, agua de medición, detector de paso, etc.) para detectar el primer cambio del valor de medición antes de comenzar la dosificación. Este tiempo es el *»tiempo muerto«*. Ha este tiempo hay que sumarle un incremento de seguridad, por ejemplo, del 25%. Esta adición se debe determinar de forma individual para cada proceso.

Con el parámetro *»LIMIT«* puede ajustarse un valor límite para la variable de ajuste. Si la variable de ajuste transgrede ese valor límite, se produce el error CHECKTIME (tiempo de control de la regulación transcurrido). La regulación se conecta en la carga básica y se emite una corriente residual.

9.8 Relé de potencia "P-REL" como relé de valor límite

El relé de potencia *»P-REL«* puede configurarse como un relé de valor límite. Solo tiene efecto en la magnitud de medida con los límites ajustados en *»LIMITS«* . El relé se activa cuando se transgrede el valor límite tanto superior como inferior.

Se comprueba continuamente si se ha transgredido un límite y si este el caso con el relé de potencia configurado *»P-REL= limit«* de manera ininterrumpida al menos *»DELAY ON«* segundos, el relé se excita. Si desaparece la transgresión del valor límite durante al menos *»DELAY OFF«* segundos, el relé de valor límite se desexcita de nuevo.

El relé de valor límite se desexcita siempre de inmediato en caso de: *»STOP«*, calibración por parte del usuario, *»PAUSE«* y *»HOLD«*.

9.9 Ajuste y descripción del funcionamiento del "Relé como válvula magnética"

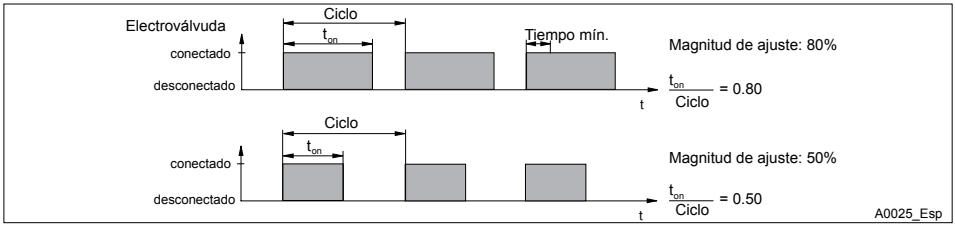


Fig. 36: Válvula magnética (= P-REL: dosing)

tiempo mín. *[MIN ON]* Ciclo = *[PERIOD]* (en segundos)

Horas de respuesta de la válvula magnética

Las horas de respuesta del relé (válvula magnética) dependen del tiempo del ciclo, de la variable de ajuste y del »tiempo mín.« (tiempo de conexión mínimo permitido del aparato conectado). La variable de ajuste determina el comportamiento de t_{on}/ Ciclo y así las horas de repuesta.

El »tiempo mín.« influye en las horas de respuesta en dos situaciones:

1. hora de respuesta teórica < tiempo mín.

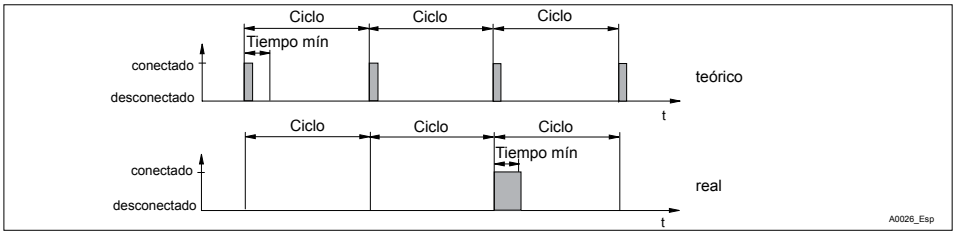


Fig. 37: hora de respuesta teórica < tiempo mín.

tiempo mín. *[MIN ON]*
Ciclo = *[PERIOD]* (en segundos)

El DULCOMETER® Compact Controller no conecta tantos ciclos hasta que la suma de las horas de respuesta teóricas supere el *»tiempo mín.«* . A continuación se conecta durante este tiempo total.

2. hora de respuesta teórica > (ciclo tiempo mín.)

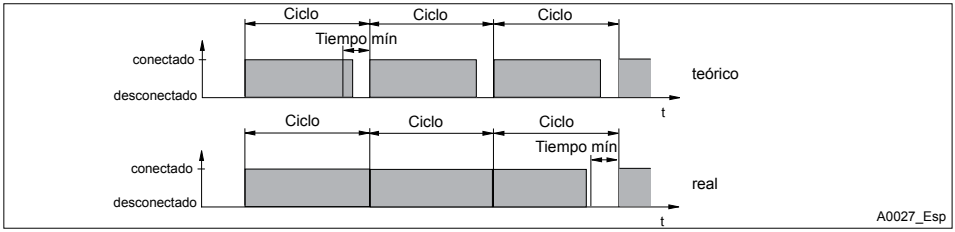


Fig. 38: hora de respuesta teórica > (ciclo tiempo mín.) y hora de respuesta calculada < ciclo

tiempo mín. *[MIN ON]*
Ciclo = *[PERIOD]* (en segundos)

El DULCOMETER® Compact Controller no conecta tantos ciclos hasta que las diferencias entre el ciclo y las horas de respuesta teóricas superen el *»tiempo mín.«* .

9.10 Relé de alarma

El relé de alarma se dispara en *»OPERATION«* (funcionamiento normal) cuando existe un error definido como *»ERROR«* y no solo como *»WARNING«*.

Los mensajes de error *»ALARM«* que aparecen en la indicación continua marcados con un ✻ (asterisco) pueden confirmarse con la tecla OK. En ese caso, la alarma y el ✻ desaparecen.

Solo se muestran *»ERRORS«*, no *»WARNINGS«*, es decir, se muestra por ejemplo un *»LIMIT ERR«* pero no un *» LIMIT↑«*.

Un error que se muestre durante 999 minutos desaparece automáticamente del *»Error-Logger«*. El *»Error-Logger«* no se guarda ni se asegura en caso de caída de tensión.

9.11 Funcionamiento del "Error-Logger"

Se muestran los tres últimos errores. Se indica cuántos minutos hace que se han producido. Si se produce un nuevo error, se borra el error más antiguo.

Solo se muestran errores que se hayan producido en el estado de funcionamiento *»OPERATION«*, es decir, no en los estados *»STOP«*, *»CAL«* (calibración del usuario), *»HOLD«* ni *» PAUSE«*.

10 Mantenimiento

- **Cualificación del usuario:** usuario especializado, remítase a *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*

El DULCOMETER® Compact Controller no requiere mantenimiento alguno.

10.1 Cambio de fusibles del DULCOMETER® Compact Controller

¡ADVERTENCIA!

Peligro por tensión eléctrica

Consecuencia posible: muerte o lesiones muy graves.

– El DULCOMETER® Compact Controller no dispone de interruptor de red.
– Al manipular el interior del regulador, desconecte el regulador de la tensión con el conmutador externo o retirando el fusible externo.

¡INDICACIÓN!

Utilice únicamente fusibles sensibles 5 x 20 mm.

Consecuencia posible: Daños al producto o a su entorno

– 5x20 T 0,315 A
– Número de pieza 732404

Cambio de fusibles

El fusible de red se encuentra en un soporte de fusible cerrado en el interior del aparato.

1. Desconecte el regulador de la tensión.
2. Abra el regulador y mueva la parte superior de la carcasa del regulador hacia la izquierda.
3. Desmonte la cubierta de los circuitos impresos.
4. Desmonte el fusible sensible con una herramienta apropiada.
5. Monte el fusible sensible con una herramienta apropiada.
6. Monte la cubierta de los circuitos impresos.
7. Coloque la parte superior de la carcasa del regulador y cierre el regulador.

10.2 Mensaje de error y solución de errores

- **Cualificación del usuario para el diagnóstico:** usuario especializado, remítase a *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*. Otras medidas se ajustan al tipo e importancia de posibles medidas para la solución de errores.

Mensaje de error y solución de errores

Indicador	Descripción / Causa	Estado[1]	Modo[2]	Salida de magnitudes de medida[3]	Salida de magnitudes de corrección[4]
pH/mV RANGE ↓	Tensión de entrada muy baja	Error	Carga fundamental	Corriente residual	-
pH/mV RANGE↑	Tensión de entrada muy alta	Error	Carga fundamental	Corriente residual	-
T RANGE ↓	Temperatura medida por debajo del alcance de medición	Error	Carga fundamental	Corriente residual	Corriente residual
T RANGE ↑	Temperatura medida por encima del alcance de medición	Error	Carga fundamental	Corriente residual	Corriente residual
CAL ERROR	No hay ninguna calibración por parte del usuario válida	Error	-	-	-
NO PROBE	En caso de activación: Supervisión del sensor de pH determina: sin sensor	Error	Carga fundamental	Corriente residual	-
PROBE ERR	En caso de activación: Supervisión del sensor de pH determina: rotura del sensor	Error	Carga fundamental	Corriente residual	-

Indicador	Descripción / Causa	Estado[1]	Modo[2]	Salida de magnitudes de medida[3]	Salida de magnitudes de corrección[4]
CHECK-TIME	Tiempo de control de la regulación transcurrido	Error	Carga fundamental	Corriente residual	-
mA RANGE ↑	La corriente de salida mA se limita por encima	Error	-	-	-
mA RANGE ↓	La corriente de salida mA se limita por debajo	Error	-	-	-
LIMIT ↑	La magnitud de medida está por encima del límite superior fijado	Warning	-	-	-
LIMIT ↓	La magnitud de medida está por debajo del límite inferior fijado	Warning	-	-	-
T LIMIT ↑	La magnitud de corrección está por encima del límite superior fijado	Warning	-	-	-
T LIMIT ↓	La magnitud de corrección está por debajo del límite inferior fijado	Warning	-	-	-
LIMIT ERR	Tiempo de control ajustado para la supervisión de los límites de las magnitudes de medición transcurrido	Error	Parada	Corriente residual	-

Indicador	Descripción / Causa	Estado[1]	Modo[2]	Salida de magnitudes de medida[3]	Salida de magnitudes de corrección[4]
TLIMITERR	Tiempo de control ajustado para la supervisión de los límites de las magnitudes de corrección transcurrido	Error	Parada	Corriente residual	Corriente residual
NO CAL	No hay ninguna calibración por parte del usuario válida	Warning	-	-	-
CONTACTIN	En caso de activación: el relé de potencia está excitado en *»PAUSE/HOLD«*	Error	-	-	-

1 = *[Estado]* Estado de error tras la aparición del error (error significa: el relé de alarma se desexcita, ***»*«*** se muestra antes del mensaje de error, puede confirmarse con OK)

2 = *[Modo]* Modo resultante del regulador (afecta a la variable de ajuste y dado el caso a la salida mA)

3 = *[Salida de la magnitud de medida]* Consecuencia en la salida de corriente si está ajustada como *»salida de la magnitud de medida«*

4 = *[Salida de la magnitud de corrección]* Consecuencia en la salida de corriente si está ajustada como *»salida de la magnitud de corrección«*

11 Datos técnicos del DULCOMETER® Compact Controller

11.1 Condiciones ambientales permitidas

Tipo de protección (IP)

El regulador cumple el tipo de protección IP 67 (montaje en pared/tubo) o IP 54 (montaje en panel de control). Este tipo de protección solo se cumple si todas las juntas y uniones atornilladas están correctamente instaladas.

Condiciones ambientales permitidas para el funcionamiento

Temperatura	-10 °C ... 60 °C
Humedad atmosférica	< 95 % de humedad atmosférica relativa (no condensante)

Condiciones ambientales permitidas para el almacenamiento

Temperatura	-20 °C ... 70 °C
Humedad atmosférica	< 95 % de humedad atmosférica relativa (no condensante)

11.2 Nivel de intensidad acústica

Ruido inmesurable.

11.3 Datos de materiales

Pieza	Material
Parte superior e inferior de la carcasa	PC-GF10
Soporte de la parte posterior, parte inferior de la carcasa	PPE-GF20
Lámina de mando	Lámina de poliéster PET
Junta	Espuma de PUR
Tornillos de la tapa	Acero inoxidable A2
Junta de perfil (montaje en panel de control)	Silicona

11.4 Resistencia química

El aparato es resistente a atmósferas normales en cámaras técnicas

11.5 Dimensiones y pesos

Aparato completo:	128 x 137 x 76 mm (An. x Al. x Pr.)
Embalaje:	220 x 180 x 100 mm (An. x Al. x Pr.)
Peso del aparato sin embalaje:	aprox. 0,5 kg
Peso bruto del aparato con embalaje:	aprox. 0,8 kg

12 Datos eléctricos

Conexión de red	
Gama de tensión nominal	100 – 230 V CA ±10 %
Frecuencia	50 – 60 Hz
Consumo de corriente	50 – 100 mA

La conexión de red está separada de todas las otras piezas de conmutación con elevado aislamiento. En el aparato no hay ningún interruptor de red, dispone de un fusible.

Relé de potencia (Relé P)	
Capacidad de carga de los contactos	5 A, sin carga inductiva

Salidas galvanizadas y separadas de todas las otras piezas de conmutación con elevado aislamiento.

Entrada digital	
Tensión sin carga	15 V CC máx.
Corriente de cortocircuito	aprox. 6 mA
Máx. frecuencia de conmutación	Estáticamente. Para procesos de conexión como *»PAUSE«*, *»HOLD«*, etc.

¡INDICACIÓN!

No proporcione tensión

Para conectar un interruptor externo o un interruptor mecánico.

Salida mA	0 - 20 mA	4 - 20 mA	manual
Alcance de tensión	0 – 20,5 mA	3,8 – 20,5 mA	0 - 25 mA
En caso de error	0 ó 23 mA	3,6 ó 23 mA	
Carga máxima	480 Ω con 20,5 mA		
Máxima tensión de salida	19 V CC		
Resistencia a la sobretensión hasta	±30 V		
Precisión de las tareas	0,2 mA		

Separación galvanizada del resto de conexiones (500 V)

Entrada mV	
Alcance de medición	-1 V ... + 1 V 0 pH ... 14 pH
Precisión de medición	±0,25 % del alcance
Control del sensor de la entrada (umbral de baja impedancia) (se puede desactivar)	< 500 kΩ ... 1 MΩ (Cortocircuito)
Control del sensor de la entrada (umbral de alta impedancia) (se puede desactivar)	Ningún sensor de pH conectado
Indicación de la resistencia de los sensores de vidrio de los sensores de pH de ProMinent	0 ... 5000 MΩ
Resistencia a la sobretensión hasta	±5 V

Accionamiento de la bomba (relé f)	
Máxima tensión de conexión:	50 V (tensión baja de protección)
Máxima corriente de conexión:	50 mA
Máx. corriente residual (abierto):	10 µA
Máx. resistencia (cerrado):	60 Ω
Máx. frecuencia de conmutación (HW) en factor de llenado 50%	100 Hz

Salida digital galvanizada mediante relé OptoMos y separada del resto de conexiones.

Entrada de temperatura	
Alcance de medición de la temperatura	0...120 °C
Corriente de medición	aprox. 1,3 mA
Precisión de medición:	±0,8 % del alcance de medición
Resistencia a la sobretensión hasta	±5 V
Resistente a cortocircuitos	Sí

Para la conexión de un sensor de temperatura Pt1000 en la técnica de 2 conductores.
Sin separación galvánica de la entrada mV

13 Recambios y accesorios

Piezas de recambio	Número de pieza
Microfusible 5x20 0.315 A lento	732404
Soporte de pared/tubo	1002502
Borne de pantalla parte superior (tuerca moleteada)	733389
Etiquetas de magnitudes de medida	1002503
Cinta de fijación DMT	1002498
Juego de racores para cable DMTa/DXMa (métrico)	1022312
Parte inferior de la carcasa del regulador (procesador/ placa) completa	Código de identificación (Ident-code) DCCA_E_E1 ...
Parte superior de la carcasa del regulador (pantalla/ unidad de mando) completa	Código de identificación (Ident-code) DCCA_E_E2 ...

Accesorios	Número de pieza
Kit de montaje para instalación en panel de control	1037273
Cinta de retención	1035918

14 Sustitución de los módulos de recambio

- **Cualificación del usuario, montaje mecánico:** personal técnico instruido, véase *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*
- **Cualificación del usuario, instalación eléctrica:** técnico electricista, véase *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*

¡ATENCIÓN!

Cinta de retención para descarga de tracción

Posibles consecuencias: Daños materiales.

El cable de cinta y su zócalo no tienen capacidad de carga mecánica. Por ello es necesario que, al realizar la instalación en panel de control del regulador, se monte la cinta de retención (número de pieza 1035918) para la descarga de tracción y la protección mecánica. Sin cinta de retención, el cable de cinta o su zócalo pueden resultar dañados si cae sobre ellos la parte superior de la carcasa del regulador.

14.1 Sustituir la parte superior de la carcasa

¡INDICACIÓN!

Zócalo del cable de cinta

El zócalo del cable de cinta está fijado mediante soldadura a la placa electrónica. El zócalo no puede desmontarse. Para soltar el cable de cinta, debe abrirse el bloqueo (3) del zócalo, véase Fig. 39

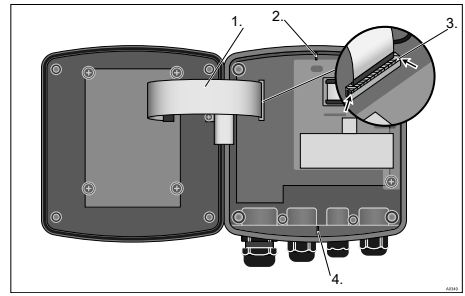


Fig. 39: Soltar el cable de cinta

1. Afloje cuatro tornillos y abra el regulador DULCOMETER® Compact.
2. Abra el bloqueo (3) a izquierda y derecha (flechas) del zócalo y tire del cable de cinta (1) para extraerlo del zócalo.
3. En los aparatos para instalación en panel de control, las pestañas (2 y 4) no son necesarias.

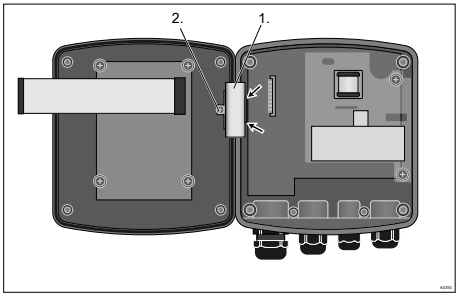


Fig. 40: Desmontar la bisagra

4. Quite el tornillo (2), desenganche (flecha) la bisagra (1) de la parte inferior de la carcasa del regulador y retírela.

5. En caso de instalación en panel de control: Retire los dos tornilos y elimine la descarga de tracción.

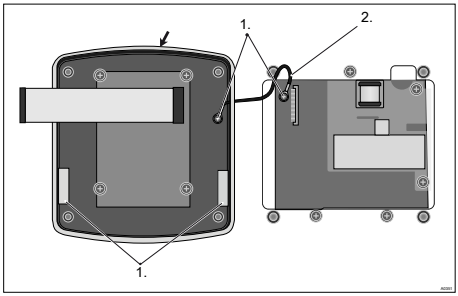


Fig. 41: En caso de instalación en panel de control: Montar la junta de perfil en la parte superior de la carcasa del regulador.

6. En caso de instalación en panel de control: Coloque la junta de perfil (flecha) de manera uniforme en la ranura de la parte superior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact. Las cubrejuntas (3) deben estar colocadas como se muestra en la imagen.

7. En caso de instalación en panel de control: Fije la descarga de tracción (2) con dos tornillos (1).

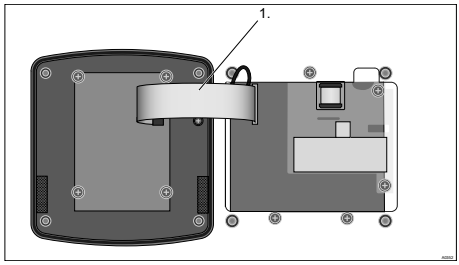


Fig. 42: Insertar y bloquear el cable de cinta en el zócalo

8. Introduzca el cable de cinta (1) en el zócalo y bloquéelo.

9. Monte la bisagra.

10. Atornille la parte superior de la carcasa a la parte inferior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact.

11. En caso de instalación en panel de control: Compruebe de nuevo el correcto asiento de las juntas de perfil.

    ⇨ Vuelva a comprobar el asiento de la junta. El tipo de protección IP 67 (montaje mural/tubo) o IP 54 (instalación en panel de control) solo se cumple si el montaje se ha realizado correctamente.

14.2 Sustituir la parte inferior de la carcasa (soporte de pared/de tubo)

Puesta en marcha completa del regulador

Después de sustituir la parte inferior de la carcasa debe realizarse la puesta en marcha completa de la estación de medición y regulación, puesto que la nueva parte interior de la carcasa viene con los ajustes de fábrica que deberán adaptarse.

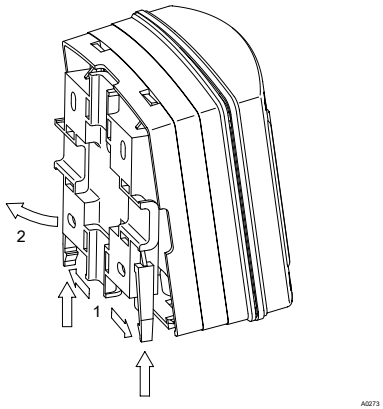


Fig. 43: Desmontaje del soporte de pared/ tubo

1. Desmonte el soporte de pared/tubo. Tire de los dos ganchos de encaje (1) hacia fuera y presiónelos hacia arriba.

¡INDICACIÓN!

Zócalo del cable de cinta

El zócalo del cable de cinta está fijado mediante soldadura a la placa electrónica. El zócalo no puede desmontarse. Para soltar el cable de cinta, debe abrirse el bloqueo (3) del zócalo, véase Fig. 39

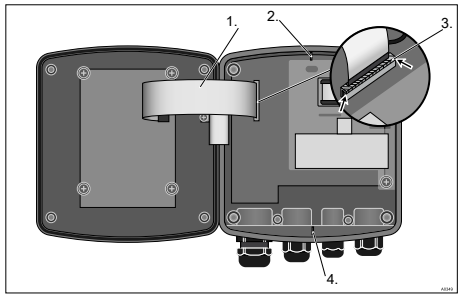


Fig. 44: Soltar el cable de cinta

2. Afloje cuatro tornillos y abra el regulador DULCOMETER® Compact.

3. Abra el bloqueo (3) a izquierda y derecha (flechas) del zócalo y tire del cable de cinta (1) para extraerlo del zócalo. Las pestañas (2 y 4) alienar las dos partes de la carcasa.

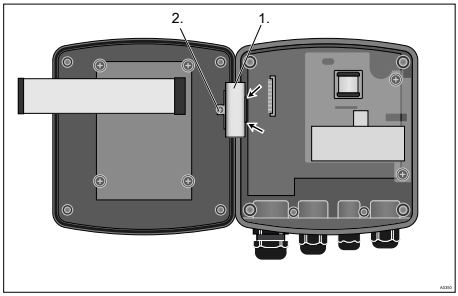


Fig. 45: Desmontar la bisagra

4. Quite el tornillo (2), desenganche (flecha) la bisagra (1) de la parte inferior de la carcasa del regulador y retírela.

5. Identifique los conectores de cable para que no se confundan y retire los cables de la parte inferior de la carcasa.

Preparación de la nueva parte inferior de la carcasa

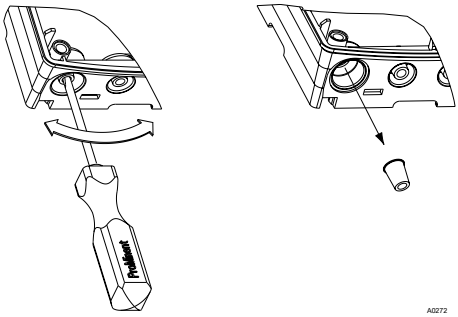


Fig. 46: Romper los troqueles de las roscas

6.

Racor grande (M 20 x 1,5)

Racores pequeños (M 16 x 1,5)

Rompa tantos troqueles de rosca en la parte inferior de la carcasa del regulador como necesite.

Montar los cables y los racores

7. Pase los cables por los reductores correspondientes.

8. Introduzca los reductores en los racores.

9. Introduzca los cables en el regulador.

10. Conecte los cables tal y como se indica en el esquema de bornes.

11. Enrosque los racores necesarios y apríetelos.

12. Apriete las tuercas de fijación de los racores hasta que queden estancas.

Volver a montar el regulador

13. Monte la bisagra.

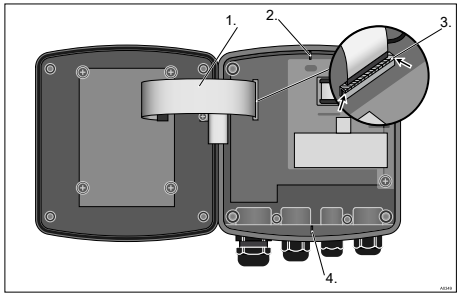


Fig. 47: Conectar el cable de cinta

14. Introduzca el cable de cinta (1) en el zócalo y bloquéelo. Las pestañas (2 y 4) alienar las dos partes de la carcasa.

15. Atornille la parte superior de la carcasa a la parte inferior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact.

16. Vuelva a comprobar el asiento de la junta. El tipo de protección IP 67 solo se alcanza si el montaje es correcto (montaje mural/en tubo).

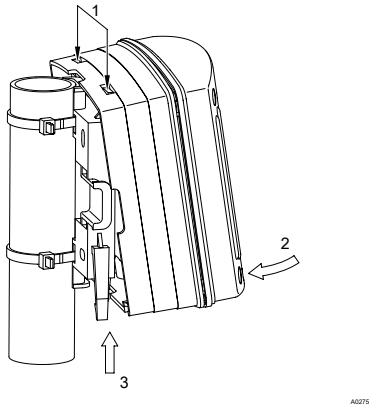


Fig. 48: Colgar y fijar el regulador DULCOMETER® Compact

17. Cuelgue el regulador DULCOMETER® Compact arriba (1) en el soporte de pared/tubo y presione ligeramente por la parte inferior contra el soporte de pared/tubo (2). Después, empuje hacia arriba (3) hasta que oiga que el regulador DULCOMETER® Compact ha encajado.

14.3 Sustituir la parte inferior de la carcasa (instalación en panel de control)

Puesta en marcha completa del regulador

Después de sustituir la parte inferior de la carcasa debe realizarse la puesta en marcha completa de la estación de medición y regulación, puesto que la nueva parte interior de la carcasa viene con los ajustes de fábrica que deberán adaptarse.

¡INDICACIÓN!

Zócalo del cable de cinta

El zócalo del cable de cinta está fijado mediante soldadura a la placa electrónica. El zócalo no puede desmontarse. Para soltar el cable de cinta, debe abrirse el bloqueo (3) del zócalo, véase Fig. 39

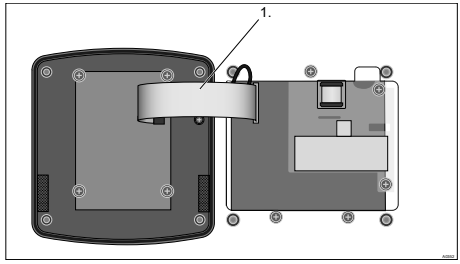


Fig. 49: Retirar el cable de cinta del zócalo

1. Afloje cuatro tornillos y abra el regulador DULCOMETER® Compact.

2. Abra el bloqueo a izquierda y derecha del zócalo y tire del cable de cinta (1) para extraerlo del zócalo.

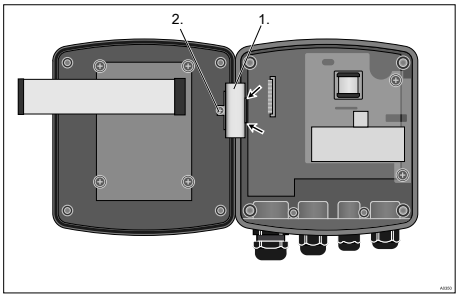


Fig. 50: Desmontar la bisagra

3. Quite el tornillo (2), desenganche (flecha) la bisagra (1) de la parte inferior de la carcasa del regulador y retírela.

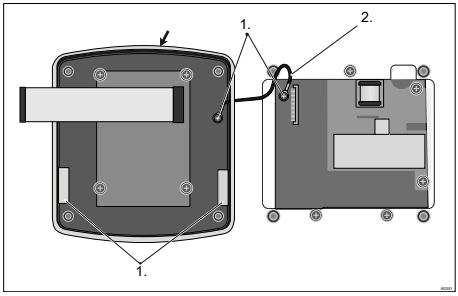


Fig. 51: Desmontar la descarga de tracción

4. Desmonte el la descarga de tracción (2). Para ello, retire los tornillos (1).

5. Compruebe la junta de perfil (flecha). Debe encajar de manera uniforme en la ranura de la parte superior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact. Las cubrejuntas (3) deben estar colocadas como se muestra en la imagen.

6. Desmonte la parte inferior de la carcasa del regulador (3).

7. Identifique los conectores de cable para que no se confundan y retire los cables de la parte inferior de la carcasa.

Preparación de la nueva parte inferior de la carcasa

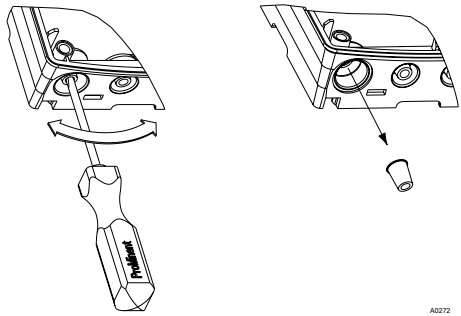


Fig. 52: Romper los troqueles de las roscas

8.

Racor grande (M 20 x 1,5)

Racores pequeños (M 16 x 1,5)

Rompa tantos troqueles de rosca en la parte inferior de la carcasa del regulador como necesite.

Montar los cables y los racores

9. Pase los cables por los reductores correspondientes.

10. Introduzca los reductores en los racores.

11. Introduzca los cables en el regulador.

12. Conecte los cables tal y como se indica en el esquema de bornes.

13. Enrosque los racores necesarios y apríetelos.

14. Apriete las tuercas de fijación de los racores hasta que queden estancas.

Volver a montar el regulador

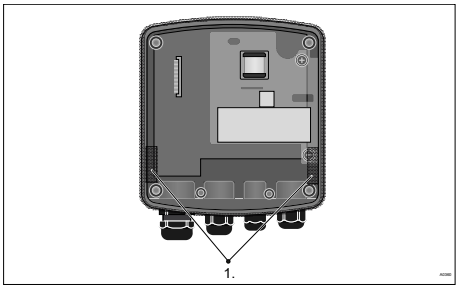


Fig. 53: Montar la junta de perfil en la parte inferior de la carcasa del regulador

15. Rompa con unos alicates las pestañas. Estas no son necesarias para la instalación en panel de control.

    Coloque la junta de perfil de manera uniforme sobre el canto superior de la parte inferior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact. Las cubrejuntas (1) deben estar colocadas como se muestra en la imagen.

    ⇨ La junta de perfil debe rodear de manera uniforme el canto superior de la carcasa.

16. Inserte desde atrás en el hueco la parte inferior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact con la junta de perfil y fíjela con tres tornillos.

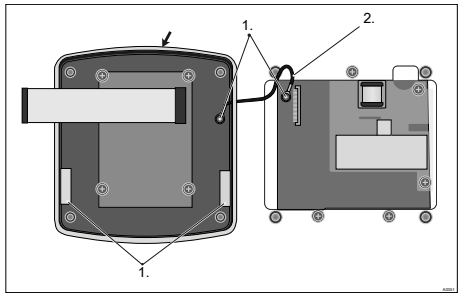


Fig. 54: Montar la junta de perfil en la parte superior de la carcasa del regulador.

17. Coloque la junta de perfil (flecha) de manera uniforme en la ranura de la parte superior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact. Las cubrejuntas (3) deben estar colocadas como se muestra en la imagen.

18. Fije la descarga de tracción (2) con dos tornillos (1).

19. Monte la bisagra.

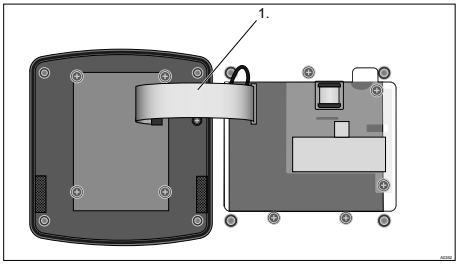


Fig. 55: Insertar y bloquear el cable de cinta en el zócalo

20. Introduzca el cable de cinta (1) en el zócalo y bloquéelo.

21. Atornille la parte superior de la carcasa a la parte inferior de la carcasa del regulador DULCOMETER® Compact.

22. Compruebe de nuevo el correcto asiento de las juntas de perfil.

    ⇨ El tipo de protección IP 54 solo se alcanza en la instalación en panel de control si el montaje es correcto.

15 Normas aplicadas y declaración de conformidad

La declaración de conformidad CE del regulador se puede descargar en nuestra página web.

EN 60529: Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)

EN 61000: Compatibilidad electromagnética (CEM)

EN 61010: Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio - Parte 1: Requisitos generales

EN 61326: Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio - Requisitos de compatibilidad electromagnética (para equipos de la clase A y B)

16 Eliminación de piezas obsoletas

- **Cualificación del usuario:** persona instruida. Consulte *Capítulo 2.2 »Cualificación del usuario« en la página 11*

¡INDICACIÓN!

Prescripciones sobre la retirada de piezas obsoletas

– Observe las prescripciones y normas nacionales vigentes

El fabricante se hace cargo de los aparatos viejos descontaminados siempre y cuando el franqueo del envío sea suficiente.

Antes de enviar el aparato debe descontaminarlo. Para ello deberá eliminar todas las sustancias peligrosas y no dejar ningún residuo. Consulte la ficha de datos de seguridad del medio de dosificación.

Puede descargar una declaración de descontaminación actualizada de la página web.

17 Índice

A

Accesibilidad 22
Acceso 20
Accesorios 94
Acción paso a paso 2
Ajuste del contraste 46
Arandela 23
Artículos incluidos en la entrega estándar 23

B

Bisagra 21
Borne de blindaje XE 1 35
Bridas de cable 25

C

Cable coaxial 10 m 35
Cable original ProMinent 38
Cableado 38
Calibración 52
Calibración de 1 punto de la pendiente 55
Calibración de 1 punto del punto cero . 57
Calibración de 2 puntos 52
Cámaras tecnológicas 89
Cinta de retención 94
Cinta de retención para descarga de tracción 95
Código de identificación (Ident-code) . . 7
Compensación de la temperatura . 16, 79
Comprobación del sensor 93
Condiciones ambientales 88
Configuración 16
Cualificación del usuario 11

D

Declaración de conformidad 103
Desbarbado de cantos 27
Descarga de tracción 29, 40
Diámetro de tubo 25
Dimensiones 90
Diodos luminosos 16
Dosificaciones erróneas 43

E

Elementos de mando 45
Entalladura del panel de control . . 27, 29
Error-Logger 83
Esquema de bornes 39

F

Funciones básicas 16

G

Gancho de encaje 24
Grosor del material del panel de control 26

H

Histéresis 62

I

Igualdad de trato 2
Igualdad general de trato 2
Indicaciones de seguridad 9

J

Juego de uniones roscadas para cable 23
Juegos de reducción 40
Junta de perfil 29

K

Kit de montaje 26

L

Leyendas de la tabla "Cableado" 38
Líneas con ruido 34

M

Magnitudes de medida 16
Material de montaje 23
Máxima corriente de conexión: 93
Máxima tensión de conexión: 93
Microfusible 5x20 0.315 A lento 94

Montaje (mecánico) 23

N

Nivel de intensidad acústica 88
Normas aplicadas 103
Número de unión roscada 36

O

Otras señalizaciones 2

P

Parte inferior de la carcasa del regulador 29
Parte superior de la carcasa del regulador 29
Pesos 90
Piezas de recambio 94
Plantilla para taladro 27
Posición de lectura 22
Posición de manejo 22
Posición de montaje 22
Pregunta: ¿Dónde puedo encontrar la declaración de conformidad? 103
Pregunta: ¿El cable de cinta o sus piezas de fijación tienen capacidad de carga mecánica? 21
Pregunta: ¿Para qué sirve la cinta de retención (número de pieza 1035918)? 21
Pregunta: ¿Qué normas se aplican? . 103
Pregunta: ¿Qué tipo de protección (IP) cumple el dispositivo? 21
Preparación del panel de control 27
Purgado 78

R

Reciclaje 22
Resistencia química 89
Restauración 43
Rotura de los taladros roscados 40
Ruidos 88

S

Salida de activación con modulación de duración de impulsos 16
Sentido de regulación seleccionable . . 16
Soporte de pared/tubo 24
Soporte de tubo 24
Sustitución de los módulos de recambio 95
Sustituir la parte inferior de la carcasa (instalación en panel de control) 99
Sustituir la parte inferior de la carcasa (soporte de pared/de tubo) 97
Sustituir la parte superior de la carcasa 95

T

Taladrar orificios 24
Taladro 27
Tipo de protección IP 54 . . . . . 29, 40
Tipo de protección IP 67 . . . . . 21, 40
Tratamiento de agua potable 16
Tratamiento de aguas residuales 16
Tratamiento del agua de piscina 16

U

Unión roscada grande (M 20 x 1,5) . . . 40
Uniones roscadas pequeñas (M 16 x 1,5) 40

V

Vínculos a elementos o secciones de este manual o documentos adicionales aplicables 2
Vista general del aparato 45

ProMinent GmbH
Im Schuhmachergewann 5 - 11
D-69123 Heidelberg
Teléfono: +49 6221 842-0
Telefax: +49 6221 842-419
Correo electrónico: info@prominent.com
Internet: www.prominent.com

986212, 4, es_ES

© 2015